Die

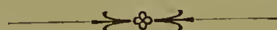
Gewerbeunfälle und Gewerbekrankheiten

des

Auges

nebst Massnahmen zu deren Verhütung, mit besonderer Berücksichtigung der

Arbeiterschutzbrillen.



Bearbeitet für die „Rigaer Jubiläums-Ausstellung für Industrie und Gewerbe 1901“

von

Dr. N. Cahn,

Augenarzt in Riga.

Commissionsverlag von E. Bruhns, Riga.

Riga, 1901.

Gedruckt in der Buchdruckerei und Lithographie B. Sörensen & Co., Riga, grosse Sandstrasse № 4.

Дозволено цензурою. Рига, 28-го Мая 1901 года.

Vorwort.

Vorliegende Arbeit ist dem Wunsche entsprungen, auf der zu Ehren ihres 700-jährigen Bestehens stattfindenden Jubiläums-Ausstellung meiner Vaterstadt Riga, welche zu einem bedeutenden Industrie-Centrum emporgeblüht ist, theoretisch, bildlich und in Form von Modellen, diejenigen Schutzmittel vorzuführen, welche die Wissenschaft ersonnen hat, um die stetig wachsende Zahl der Augenerkrankungen und Augenunfälle des Gewerbebetriebes herabzusetzen. Es erschien mir notwendig, einiges über den Bau des menschlichen Auges und die Functionen desselben vorauszuschicken, um alsdann eine Beschreibung der im Gewerbe sich ereignenden Augenunfälle und Augenkrankheiten folgen zu lassen, und schliesslich auf die Massnahmen zur Verhütung derselben einzugehen. Dabei habe ich mich nicht auf eine Aufzählung der speciellen Vorkehrungen zur Vermeidung von Augenunfällen beschränkt, sondern habe die Massnahmen im weitesten Sinne des Wortes besprochen, indem ich auch der Wohlfahrtseinrichtungen gedachte, welche Staat und Commune geschaffen haben, um das aus den Unfällen sich ergebende materielle und sociale Elend zu lindern. Nach dieser Richtung hin hat Riga bahnbrechend gewirkt, indem seine Industriellen die ersten in Russland sind, welche sich zur Gründung einer Gegenseitigen Unfallversicherungsgesellschaft zusammengethan haben, deren Statuten am 30. Januar 1898 Allerhöchst bestätigt worden sind. Wenn diese für Arbeitgeber und Arbeitnehmer gleich segensreiche Institution tiefer Wurzel gefasst haben wird, dann wird sie sich, wie man voraussetzen darf, entschieden auch an die Einführung specieller Massnahmen zur Vorbeugung von Gesundheitsschädigung im Betriebe machen. Möge sie in dieser Beziehung nicht nur den anderen Fabrikcentren unseres grossen Vaterlandes, sondern auch des Auslandes mit gutem Beispiel vorangehen und das Tragen von Arbeiterschutzbrillen bedingungslos obligatorisch machen. Dieser Wunsch war eben das

leitende Motiv zur Publication vorliegender Schrift, und habe ich die Arbeiterschutzbrillen deswegen ausführlich besprochen, weil in Riga, wie leider überall, relativ wenig von ihnen Gebrauch gemacht wird.

Es ist dazu in letzter Zeit eine solche Anzahl von Modellen der Arbeiterschutzbrillen construiert und in den Handel gebracht worden, dass eine Sichtung des Materials notwendig erschien. So oft an mich die Frage gestellt wurde, welche Schutzbrille ich wohl für diese oder jene Beschäftigung empfehlen könnte, wurde ich zu langem Nachsinnen angeregt. Wenn ich zu den zahlreichen bereits vorhandenen Systemen noch einige eigene Angaben hinzufüge, so thue ich es, wie meine Vorgänger, beseelt von dem Wunsche, auch ein Körnchen zur Lösung dieser so wichtigen socialen und national-oeconomischen Frage beizutragen.

Somit übergebe ich meine Arbeit der Öffentlichkeit, in der Hoffnung, dass der Leser, sei er Gewerbetreibender oder Techniker, Mediciner oder Laie, irgend etwas ihn Interessierendes finden werde.

Der Verfasser.

RIGA, im Mai 1901.

Inhaltsverzeichnis.

		Seite.
	Vorwort	3
	Einleitung	5
I.	Der Bau des Auges	9
II.	Gewerbeunfälle des Auges	15
III.	Gewerbekrankheiten des Auges	23
IV.	Massnahmen zur Verhütung von Augenverletzungen und Augenerkrankungen	32
	A. Allgemeine Massnahmen	35
	B. Specielle Massnahmen	41
V.	Arbeiterschutzbrillen	52

Einleitung.

Die enormen Fortschritte der Industrie und des Gewerbes, der gewaltige Aufschwung, den die Technik in den letzten Jahrzehnten genommen hat, die Construction von Maschinen der allercompliciertesten Art, das alles hat die Anforderungen, die an einen Betrieb des XX. Jahrhunderts gestellt werden müssen, ganz und gar modificiert. Die bewegende Kraft unserer Hände und Füsse ist durch die motorische Kraft von Petroleum, Benzin, Gas, Dampf und Electricität ersetzt, ja um das Tausend- und Abertausendfache verstärkt worden; alle Naturkräfte sind in den Dienst der Menschen gestellt, um die von ihnen hergestellten Maschinen in Thätigkeit zu erhalten. Und nicht nur die rohe Kraft des Menschen ist ersetzt, auch die Ausführung der feinsten Arbeiten besorgen heute sinnreich erfundene Apparate in viel kürzerer Zeit und mit viel grösserer Sorgfalt, als Menschenhände und Menschenaugen zu leisten vermögen. Trotz alledem ist aber der Mensch nicht nur nicht entbehrlich geworden, sondern im Gegenteil, die Anforderungen, die man an ihn stellt, sind bedeutend gewachsen. Man verlangt von ihm vielleicht weniger Kraft, aber dafür ein gewisses Mass von Umsicht und Geschicklichkeit, welches erst im Betriebe erworben werden muss, da niemand so ausgerüstet zur Welt kommt. An unseren eigenen Erfahrungen und den Erfahrungen unserer Mitmenschen, sowie durch fleissige Uebung, müssen wir allmählich lernen, die complicierten Apparate, die wir selbst geschaffen, zu bezwingen und unserem Willen gänzlich zu unterjochen. Der moderne Arbeiter muss eine gewisse Intelligenz besitzen, ohne welche er sein Leben oder seine Gesundheit in den Gefahren des heutigen Betriebes leicht einbüssen kann. Ueber diese Gefahren muss er aufgeklärt werden. Technik, Industrie und Gewerbe sind ohne medicinischen Beistand gar nicht mehr denkbar, denn sie erzeugen so mannichfaltige Erkrankungen und Verletzungen, dass sie

einen gesonderten Zweig der Medicin geschaffen haben: die Gewerbehygiene, auch Fabrikhygiene genannt. Diese befasst sich speciell mit dem Schutz der Arbeiter gegen die für sie aus der Beschäftigung im Gewerbebetrieb sich ergebenden Gefahren für Leben und Gesundheit. Im Nachfolgenden haben wir es ausschliesslich mit den Gefahren für das Auge zu thun, und haben dabei zweierlei zu berücksichtigen.

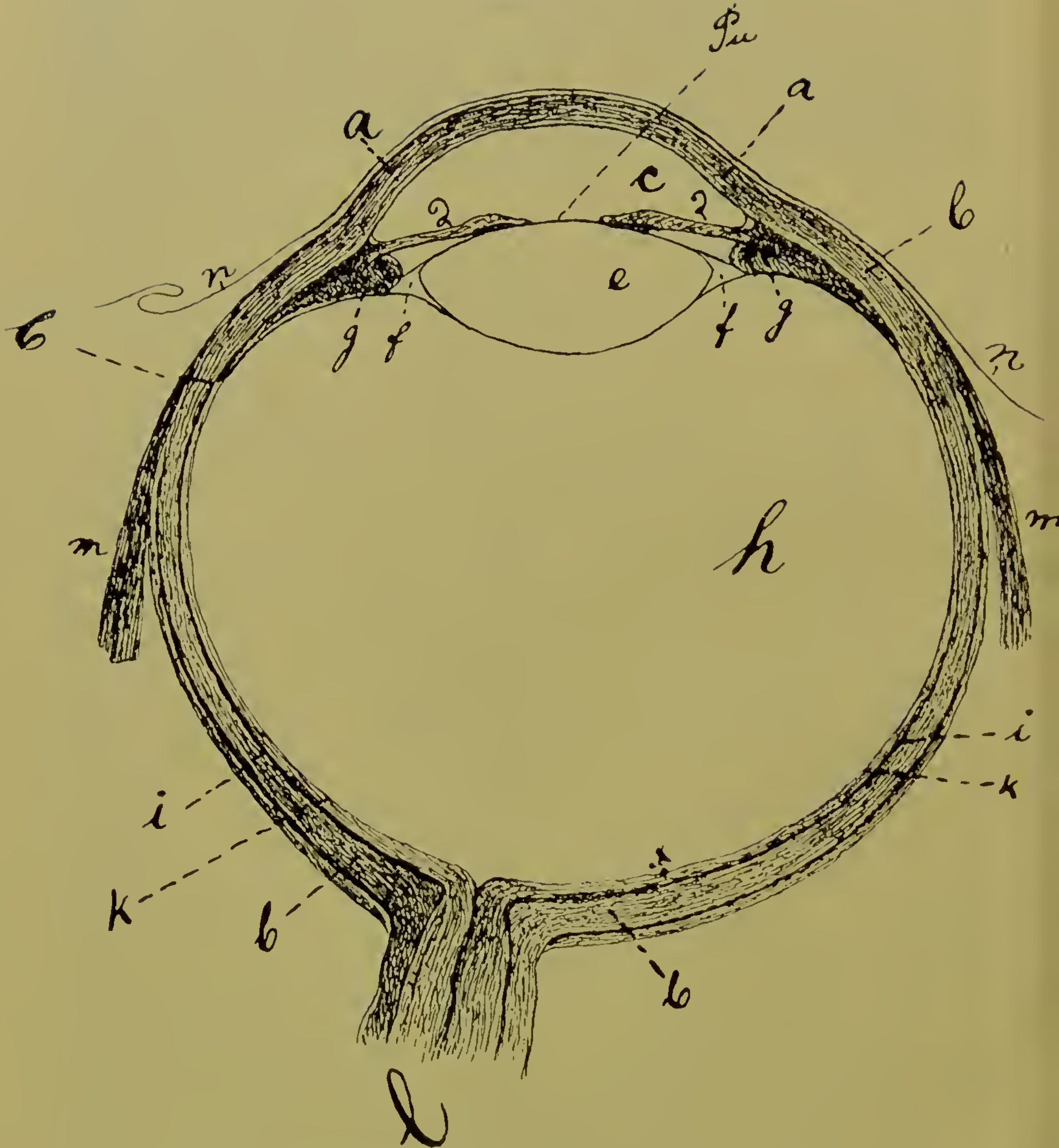
1) Die durch den gefährlichen Umgang mit Maschinen, Werkzeugen, Materialien etc. oder durch andere in der Natur der Betriebsstätte liegende Gefahren bedingten Gewerbeunfälle des Auges.

2) Die aus der gewerblichen Thätigkeit für die Augen des Arbeiters erwachsenden chronisch wirkenden Schädlichkeiten d. h. die Gewerbekrankheiten des Auges.

Es ist practisch wichtig, diese beiden Gruppen streng auseinanderzuhalten, obgleich ihre Abgrenzung nicht immer leicht möglich ist: nur die Unfälle haben Anspruch auf Entschädigung, während Augenerkrankungen im Betriebe blos dann entschädigt werden, wenn es erwiesen ist, dass sie mit einem Unfall in ursächlichem Zusammenhang stehen. Ein Unfall im Sinne des Gesetzes ist (1) ein Ereignis, durch welches der Betroffene eine Schädigung seiner körperlichen oder geistigen Gesundheit bezw. den Tod erleidet, mit dem Beding, dass dieses Ereignis ein plötzliches, d. h. zeitlich bestimmbares, in einen verhältnismässig kurzen Zeitraum eingeschlossenes darstellt. Nicht notwendig ist es, dass es sich dabei um ein ausserordentliches, den Betrieb als solchen störendes Ereignis in dem Sinne handelt, dass neben der Schädigung des Betroffenen noch ausserdem eine besondere Störung des Betriebes eingetreten sein müsse. Als Unfall gelten nicht blos äusserlich sichtbare Verletzungen; es kann ein Unfall auch rein functionelle Störungen nach sich ziehen. Wenn jemand beispielsweise durch einen Unfall die Gebrauchsfähigkeit irgend eines Körperteils eingebüsst hat, eines Beines, eines Armes oder eines Fingers, dann ist in der grossen Mehrzahl der Fälle irgend eine Verletzung der anatomischen Structur dieses Organs für jedermann sichtbar vorhanden. Nicht so bei dem Auge. Dieses büsst oft seine Functionsfähigkeit ein, ohne dass die geringste Verletzung sichtlich nachweisbar wäre, und doch

handelt es sich um einen Unfall oder eine Krankheit, die dem Gewerbe ihren Ursprung verdankt. Es sei hier blos auf die verschiedenen Formen von Schwachsichtigkeit und Blindheit hingewiesen, die als Folge von meist chronischen Vergiftungen mit Metallen (Blei, Arsen etc.) nicht selten zur Beobachtung gelangen und von welchen später noch die Rede sein wird. Daher ist es notwendig, sich mit den anatomischen und physiologischen Verhältnissen des Auges einigermassen bekannt zu machen, ehe wir an die Besprechung der krankhaften Veränderungen desselben gehen.

Fig. 1.



Horizontalschnitt durch das Auge.

I. Der Bau des Auges.

Unser Augapfel (Fig. 1.) gleicht einer mit flüssigem Inhalt gefüllten weissen Kugel, welche an ihrem vorderen Abschnitt ein Fenster besitzt, um die von der Aussenwelt kommenden Eindrücke aufzunehmen. Das Weisse des Auges ist eine derbe undurchsichtige Membran, genannt Lederhaut, Sclerotica, (Fig. 1,b) und besitzt eine grosse Elasticität und Widerstandsfähigkeit. Auf ihr ruht uhrglasförmig ein dünnes, durchsichtiges Häutchen, die Hornhaut, Cornea, (Fig. 1,a). Sie ist nur 1 mm. dick und besitzt einen Durchmesser von 10—12 mm. Sämtliche Lichtstrahlen, welche ins Auge gelangen, müssen durch sie passieren. Sobald diese Membran durch irgend einen Umstand trübe wird und ihre Durchsichtigkeit verliert, ist das Sehen in mehr oder weniger hohem Grade beeinträchtigt. Hinter der Hornhaut gewahren wir, nur durch eine Schicht klaren Wassers von ihr getrennt, die Regenbogenhaut, Iris, (Fig. 1,d) welche jedem Auge die ihm eigentümliche Farbe verleiht, braun, blau, grau etc. In der Mitte dieser Membran befindet sich ein kreisrundes Loch, die Pupille (Fig. 1,Pu), diese erscheint tiefschwarz, weil der Hintergrund des Auges dunkel ist. Die Grösse der Pupille schwankt und beträgt bei intensiver Beleuchtung 2 mm. im Durchmesser, im Dunkeln 6 mm. Durch dieses Loch müssen die Lichtstrahlen, nachdem sie die durchsichtige Hornhaut passiert haben, hindurch, um ins Augeninnere zu gelangen; sobald es etwa durch eine krankhafte Ausschwitzung (Exsudat) verlegt ist, ist das Sehen gestört. Die Regenbogenhaut entspricht in ihrem Umfang der Hornhaut, an deren Basis sie sich zum Teil anheftet. Der die Pupille umgrenzende Rand der Regenbogenhaut lehnt sich an die hinter ihr befindliche Linse (Fig. 1,e) an. Somit befindet sich zwischen Hornhaut und Regenbogenhaut ein geschlossener Raum; dieser wird die vordere Augenkammer (Fig. 1,c) genannt und ist mit einer klaren, durchsichtigen Flüssigkeit, dem s. g. Kammerwasser

gefüllt. Sobald die Hornhaut durchstochen wird, treibt der Binnendruck des Auges das Kammerwasser nach aussen, es fliesst ab, und die dahinter befindliche Regenbogenhaut legt sich unmittelbar an die Hornhaut an, ja fällt sogar oft durch die Oeffnung nach aussen vor. Ein Zurückweichen in die normale Lage kommt fast garnicht vor, und ein künstliches Zurückbringen in dieselbe gelingt selten; gewöhnlich muss das vorgefallene Stück der Regenbogenhaut abgeschnitten werden, und das Resultat ist, wenn alles glücklich abläuft, dass die Pupille nicht mehr rund ist, sondern eine schlüssellochartige Gestalt angenommen hat. Das abgeflossene Kammerwasser wird durch neugebildetes vom Auge ersetzt, und das Sehvermögen ist in keiner Weise beeinträchtigt. Nicht selten aber kann schon eine solche Verletzung für das Auge verhängnisvoll werden, worauf wir im speciellen Teil noch zurückkommen werden. Hinter der Regenbogenhaut genau im Gebiete der Pupille befindet sich die Linse (Fig. 1,e). Sie ist ein biconvexes, durchsichtiges Körperchen von der Grösse einer Erbse und wird in ihrer Lage erhalten durch das Aufhängeband, Zonula Zinnii, (Fig. 1,f) welches an dem Strahlenkörper, corpus ciliare (Fig. 1,g) befestigt ist. Letzterer befindet sich da, wo das Weisse (Lederhaut) in die durchsichtige Hornhaut übergeht, und ist die allergefährlichste Stelle im Auge, wie wir später mehrfach zu sehen Gelegenheit haben werden. Der Strahlenkörper bildet einen ringförmigen Wulst und besitzt zahlreiche Fortsätze, etwa 70 an der Zahl, welche das Kammerwasser absondern. Dieses kann, wenn es nach aussen abgeflossen ist, oft schon in 2—3 Minuten wieder ersetzt werden. Ausserdem birgt der Strahlenkörper ein sehr wichtiges Organ in sich, den Accommodationsmuskel. Derselbe ist für das Sehen insofern von der grössten Bedeutung, als er die Krümmung der Linse zu verändern vermag, wodurch allein es dem Auge möglich gemacht wird, die Gegenstände in jeder beliebigen Entfernung, ganz nah befindliche wie sehr weit gelegene, gleich deutlich wahrzunehmen. Es sei nur bemerkt, dass wir unsern Accommodationsmuskel um so mehr anspannen müssen, je näher das betrachtete Object unserem Auge sich befindet. Auf anhaltende Nahearbeit reagiert das Auge mit Ermüdung der Accommodation, was seinen Ausdruck findet in Augenschmerzen, Kopfschmerzen und allerlei unangenehmen Empfindungen um das Auge herum.

Abgesehen von der Accommodation, der Fähigkeit, ihre Krümmung zu verändern, besitzt die Linse noch eine hervorragende Eigenschaft: sie ist durchsichtig. Im höheren Alter jedoch kommt es ohne bisher nachweisbare Ursache zu einer Trübung derselben (grauer Star, Altersstar), desgleichen nach Erschütterungen oder penetrierenden Verletzungen des Auges, wenn etwa ein Fremdkörper nach Durchschlagung der Hornhaut oder Lederhaut die Linse getroffen hat (Wundstar). Sobald aber hiermit die Linse ihre Durchsichtigkeit eingebüsst hat, können die Lichtstrahlen wiederum nicht ins Augeninnere gelangen, selbst bei völliger Intactheit der Hornhaut und der Pupille. Glücklicherweise hat es die Wissenschaft so weit gebracht, dass wir die trübe Linse aus dem Auge herausnehmen können, ohne dem Sehorgan zu schaden. Damit ist der Weg für den Durchgang der Lichtstrahlen wieder frei gegeben, und das Auge kann in der That wieder sehen. Aber das linsenlose Auge besitzt ein ganz anderes Brechungsvermögen, als das normale, und kann nur mit einem Convexglase bewaffnet wieder deutlich sehen, indem dieses die Brechkraft der entfernten Linse ersetzt. Allein ganz lässt sich diese nicht durch ein künstliches Gebilde ersetzen. Die Augenlinse besitzt ja die Fähigkeit, ihre Krümmung zu verändern, zu accommodieren, was einer künstlichen, einer Glaslinse natürlich abgeht. Ohne Accommodation sind wir aber nicht im Stande irgend eine Nahearbeit zu verrichten. Man hilft sich im gegebenen Falle einigermassen, indem man ein Glas für die Ferne und ein anderes, stärkeres, zum Betrachten naher Gegenstände benützt. Die Linse ist also zum Sehen im Allgemeinen, zum Wahrnehmen der Dinge der Aussenwelt nicht unbedingt notwendig, sie ist aber unentbehrlich zum deutlichen Sehen, zu jeder Art Beschäftigung, und insofern bedeutet das Fehlen derselben einen grossen Verlust für das Auge. Unmittelbar hinter der Linse befindet sich eine gallertige, klare und durchsichtige Flüssigkeit, der Glaskörper, corpus vitreum (Fig. 1,h), welcher den ganzen Rest des Augeninnern einnimmt.

Somit gleicht unser Auge einer mit flüssigem Inhalt gefüllten elastischen Kapsel, welch letztere zum allergrössten Teil von dem Weissen des Auges, der Lederhaut, (Fig. 1,b) gebildet wird. Diese ist, wie schon der Name sagt, eine sehr derbe und elastische Membran, und wenn sie einmal durchtrennt wird, ergiesst sich der unter einem gewissen Druck stehende Augeninhalt, besonders

leicht der Glaskörper, nach aussen, dessen Verlust aber lange nicht so bedeutungslos ist, wie der des Kammerwassers. Während letzteres, wie wir sahen, mitunter in einigen Minuten völlig ersetzt werden kann, ist es beim Glaskörper ganz anders: er wird nur langsam und dazu von einer andersartigen Flüssigkeit ersetzt. Aber noch etwas viel Wichtigeres kommt hier in Betracht. Der Glaskörper umspült nicht direct die Innenfläche der Lederhaut, sondern diese wird von der Aderhaut (Fig. 1,i) ausgekleidet, welche ihrerseits von der Netzhaut (Fig. 1,k) bedeckt wird. Das ist die innerste Membran des Auges, welche unmittelbar mit dem Glaskörper in Berührung steht. Die Aderhaut, eine Fortsetzung des Strahlenkörpers, dient zur Ernährung des Auges, und die Netzhaut enthält die zum Sehen, zum Percipieren der Lichtstrahlen nötigen Elemente. Beide sind also für die Erhaltung der Functionsfähigkeit des Auges von der allergrössten Bedeutung. Es ist klar, dass eine Durchtrennung der Lederhaut leicht einen Vorfall der Aderhaut und Netzhaut nach sich ziehen kann und dass das Ausfliessen des Glaskörpers eine Ablösung der Netzhaut von ihrer Unterlage zur Folge haben muss, was für das Sehvermögen eine schwere Schädigung bedeutet.

Die Netzhaut ist ein äusserst dünnes, compliciert gebautes Häutchen, welches an seiner dem Glaskörper zugekehrten Oberfläche eine Unmasse von s. g. Stäbchen und Zapfen besitzt, die einen Durchmesser von nur 0,002—0,003 mm. haben. Das sind die Elemente, welche die ins Auge gelangenden Lichtstrahlen percipieren und die in der Aussenwelt vor dem Auge befindlichen Gegenstände gewissermassen photographisch aufnehmen. Ganze Gruppen von Stäbchen und Zapfen werden von einem Sehnervenfäserchen versorgt, und alle diese Fäserchen, deren es ungefähr eine halbe Million giebt, vereinigen sich zu einem Stamm, dem Sehnerven, (Fig. 1,l) welcher einige mm. dick ist und vom hinteren Augenpol, genau genommen etwas nasalwärts, sich direct zum Gehirn begiebt, nachdem er den knöchernen Sehnervencanal durchlaufen. Im Gehirn wird die gewonnene Lichtwahrnehmung zu einer Vorstellung umgewandelt und uns zum Bewusstsein gebracht. Die Verteilung der Stäbchen und Zapfen auf der Netzhaut ist eine ungleichmässige und zwar in der Weise, dass an einer Stelle, derjenigen welche der Pupille gegenüberliegt, die Zahl dieser Elemente am grössten ist. Das ist die Stelle des deutlichsten Sehens oder der

gelbe Fleck, macula lutea (Fig. 1,x). Je weiter nach der Peripherie um so geringer wird die Zahl der Stäbchen und Zapfen.

Wenn wir irgend einen Punkt fixieren, richten wir immer das Auge so, dass der von dem betrachteten Punkte ausgehende Lichtstrahl den gelben Fleck trifft, dann wird er am deutlichsten wahrgenommen. Das nennt man das centrale oder directe Sehen zum Unterschied von dem peripheren oder indirecten. Darunter verstehen wir das Sehen mit denjenigen Netzhautteilen, welche nicht zum gelben Fleck gehören. Da dieser nur ½ mm. im Durchmesser hat, so umfasst das periphere Sehen den weitaus grössten Teil der Netzhaut. Das Sehen mit den peripheren Netzhautpartien gewährt eine weniger deutliche Empfindung, von der man sich etwa einen Begriff machen kann, wenn man die ausgebreiteten Finger seiner Hand seitlich vor das Auge hält (2), während dieses gerade aus blickt. Wir sehen nämlich immer central und gleichzeitig peripher d. h. wenn wir ein Object fixieren, so sehen wir gleichzeitig auch die abseits von ihm gelegenen Gegenstände. Ersteres sehen wir deutlich, letztere undeutlich, und zwar um so undeutlicher, je weiter sie vom Fixationsobject entfernt sind, oder was dasselbe ist: das fixierte Object betrachten wir mit dem gelben Fleck, die anderen Gegenstände bilden sich gleichzeitig peripher vom gelben Fleck auf der Netzhaut ab, und zwar je weiter von dem gelben Fleck entfernt um so undeutlicher, genau entsprechend der allmählichen Abnahme der Zahl der Stäbchen und Zapfen. Die Ausdehnung des peripheren oder indirecten Sehens nennt man das Gesichtsfeld, welches sich am weitesten nach der Schläfenseite hin erstreckt, wo es über 90° hinausreicht. Das periphere Sehen ist für den Menschen von grösster Bedeutung, denn es dient zu seiner Orientierung. Wenn wir z. B. beim Gehen gerade vor uns hinsehen (2) und es liegt ein Stein auf unserem Wege, so bildet sich derselbe auf der Peripherie der Netzhaut ab. Der Stein wird zwar nicht deutlich wahrgenommen, aber er erregt doch unsere Aufmerksamkeit. Der Blick wird jetzt auf ihn gerichtet; er wird direct angesehen, wir erkennen ihn als Hindernis und weichen ihm aus. Das Gleiche findet statt, wenn wir auf der Strasse gehen und Menschen von der Seite her auf uns zukommen u. s. w. Die auf die Peripherie der Netzhaut fallenden Bilder geben uns gleichsam Warnungssignale, welche uns veranlassen, die Gegenstände, welche die Bilder hervorrufen,

direct ins Auge zu fassen. Von grossem Nutzen in dieser Beziehung ist es, dass die peripheren Teile der Netzhaut gerade für die Wahrnehmung von Bewegung in hohem Grade empfindlich sind (Exner), so dass bewegte Gegenstände unsere Aufmerksamkeit mit besonderer Sicherheit wachrufen (2).

Nachdem wir den complicierten Bau des Auges kennen gelernt haben, erübrigt nur noch die Schutzvorrichtungen kennen zu lernen, welche die Natur ihm verliehen hat, um dieses zarte Organ vor den Insulten der Aussenwelt zu bewahren, welchen es dank seiner relativ exponierten Lage beständig ausgesetzt ist. Das Auge befindet sich in einer knöchernen Höhle, welche aus zahlreichen, darunter auch recht dünnen, Knochen des Gesichtes und des Schädels zusammengesetzt ist und vorn sich zu einem starken, knöchernen Wulst umgestaltet. Dieser Knochenring überragt das Auge nach oben, aussen und unten, während von innen der Nasenrücken ausreichenden Schutz gewährt. Das Sehorgan befindet sich also in der Tiefe und werden mechanische Schädlichkeiten, welche es von irgend einer Seite her zu treffen drohen, durch die vorspringenden Knochen zurückgehalten. Aber nach vorn hin muss das Organ offen bleiben, da es beständig Eindrücke der Aussenwelt aufzunehmen hat. Es besitzt jedoch 2 Deckel, die Augenlider, Hautfalten mit eingelagertem Knorpel, welche willkürlich geschlossen werden können. Sie schliessen sich aber auch unwillkürlich und reflectorisch, sobald irgend ein Fremdkörper ins Auge zu dringen droht, sobald überhaupt sich irgend etwas unvermutet dem Auge nähert. Stärkere mechanische Insulte, welche durch die Lider hindurch schädlich auf das Auge wirken könnten, werden in ihrem Effect noch dadurch abgeschwächt, dass das Auge in einem lockeren Fettgewebe eingeschlossen ist, so dass es wie in einem Kissen ruht. In der Luft umherschwirrende Partikelchen werden zum grössten Teil von den Augenwimpern, welche die Kanten der Augenlider umsäumen, abgehalten. Gelangt aber doch etwas ins Auge, dann wird reflectorisch ein Lidschlag erzeugt, welcher den Fremdkörper mechanisch vom Augapfel wegscheuert und, indem er gleichzeitig eine vermehrte Thränenabsonderung erzeugt, aus dem Auge hinausschwemmt. Trotzdem passiert es garnicht selten, dass Staubpartikelchen ins Auge geraten oder Metallsplitter sich in die Hornhaut oder Lederhaut einbohren, von wo sie künstlich entfernt werden müssen. Die

Innenfläche der Lider ist mit einer zarten, stets schlüpfrigen Schleimhaut bekleidet, genannt Bindehaut. Diese schlägt sich in Form einer Falte oder Tasche (Uebergangsfalte) auf den Augapfel über (Fig. 1,n) und bezieht die ganze Lederhaut. Die Uebergangsfalten sind wenig empfindlich und können lange Zeit, selbst Monate lang, allerlei Fremdkörper beherbergen, ohne dem Menschen irgend welche Beschwerden zu verursachen. Die Bindehaut ist reichlich von Blutgefässen durchsetzt, und füllen sich diese bei der geringsten Verletzung des Augapfels, so dass dann das Weisse rot injiciert erscheint.

Weiter dienen zum Schutze, wenn auch nicht ausschliesslich dazu, 6 Muskeln, welche am Grunde der knöchernen Augenhöhle ihren Ursprung nehmen und sich vorn am Augapfel anheften (Fig. 1,m). Sie ermöglichen dem Auge eine freie Beweglichkeit nach allen nur denkbaren Richtungen hin, und das ist notwendig, nicht nur, um das Auge behufs directen Sehens in jedem Moment richtig einzustellen, sondern auch, damit es etwa ihm drohenden Gefahren ausweichen kann. So flieht bekanntlich das Auge, wenn es das Herannahen eines Fremdkörpers oder einer verspritzten Flüssigkeit gewahrt, sofort nach oben, um hinter dem oberen Augenlide Schutz zu suchen.

Trotz dieser zahlreichen, natürlichen Schutzvorrichtungen des Auges kommt es leider häufig genug zu Verletzungen des Sehorgans, sowohl im alltäglichen Leben, als ganz besonders im gewerblichen Betriebe.

II. Gewerbeunfälle des Auges.

Die Zahl der Augenverletzungen im Betriebe nimmt entsprechend dem stetigen Wachsen von Industrie und Gewerbe immer mehr zu. So hat das Deutsche Reichs-Versicherungsamt i. J. 1887, 15970 entschädigungsberechtigte, also schwer verletzte Arbeiter registriert, unter welchen sich 914=5,73% Augenverletzungen befanden; i. J. 1897 betrug die Zahl der zur Anmeldung gelangten schweren Unfälle nach derselben Quelle 45971, darunter 2905 Augenverletzungen = 6,31%. Von den i. J. 1887 angemeldeten 914 schweren Augenunfällen endeten 309=33,8% mit Verlust des Sehvermögens auf einem oder auf beiden Augen, und was die dauernde Einbusse an Erwerbsfähigkeit betrifft, so war in 79 Fällen = 8,64% der völlige Verlust und in 772 Fällen = 84,46% teilweiser Verlust

derselben zu beklagen, 1 Mal trat sogar der Tod ein. Wie viel Schmerz, wie viel Jammer, wie viel Elend drücken diese nackten Zahlen aus! Sie geben uns jedoch nur diejenigen Verletzten an, welche infolge des Unfalls länger als 13 Wochen in ihrer Erwerbsfähigkeit beschränkt waren, denn nur diese sind nach deutschem Gesetz entschädigungsberechtigt. Unvergleichlich häufiger aber ereignen sich Augenverletzungen, die eine vorübergehende Invalidität von 4—8—10 Wochen zur Folge haben, und diese verdienen vom socialen und nationaloeconomischen Standpunct aus nicht minder Beachtung. Es ist demnach von grösster Bedeutung, die Ursachen jener unglückseligen Begleiterscheinungen des Betriebes zu erforschen und Massregeln zur Verhütung derselben zu ergreifen.

Wir teilen die Augenunfälle ein in:

A) Verletzungen durch mechanische Gewalt.

B) Verletzungen durch chemische und thermische Einwirkung (Verätzung, Verbrennung).

C) Verletzungen durch Explosion (eine Combination von A und B).

ad **A.** Bei den Verletzungen durch mechanische Gewalt handelt es sich meistenteils darum, dass grössere oder kleinere Stücke vom bearbeiteten Material oder aber Teile vom Handwerkzeug abspringen und das Auge resp. dessen Umgebung treffen, wobei ganz kleine Stücke, wie Splitter, nicht so sehr durch die gesetzte Wunde, als vielmehr durch ihr eventuelles Verbleiben im Augeninnern verderblich werden. Grössere Körper, die dank ihrem Gewicht mehr Kraft entfalten können, rufen, selbst wenn sie nur die Umgebung des Auges treffen, nicht selten vorübergende und auch dauernde Schädigung des Sehvermögens hervor. Abgesehen von den Quetsch- und Risswunden der Weichteile bedingen sie mitunter Brüche der die Augenhöhle constituierenden zahlreichen, sehr dünnen Knochen, relativ häufig Brüche der Wandungen des Sehnervencanals, so dass Knochensplitterchen sich in die Substanz des Sehnerven einbohren und ihn der Functionsfähigkeit berauben; und das bedeutet unheilbare Erblindung des Auges. Ja, derartige Verletzungen können sogar lebensgefährlich werden, denn sie führen s. g. Schädelbasisbrüche herbei, welche wegen ihrer nahen Beziehungen zum Gehirn leider nur zu häufig einen tötlichen Ausgang nehmen. Scheinbar ganz geringfügige

Insulte der Stirn oder Augenbrauengegend werden bisweilen die Ursache von s. g. Reflexamaurosen d. h. plötzlichen Erblindungen, ohne dass irgend eine anatomische Veränderung des verletzten Organs nachweisbar wäre.

Wirkt dagegen der verletzende Körper auf das Auge selbst, sei es unmittelbar, sei es durch die Lider hindurch, dann kann dieses, wenn die Gewalt eine grosse war, bersten und sein Inhalt, wie Glaskörper, Linse etc. ergiesst sich nach aussen. Damit ist es natürlich um die Existenz des Auges geschehen. Bei weniger starken Contusionen kommt es zu Zerreissungen der Regenbogenhaut, zu Blutungen in die vordere Augenkammer und in den Glaskörper, zur Tübung der Linse und zu Verschiebungen derselben aus ihrer normalen Lage, zu Einrissen in der Aderhaut, zu Blutungen in der Netzhaut und Ablösung derselben von ihrer Unterlage, alles Läsionen, welche mit schwerer Schädigung des Sehvermögens verknüpft sind. Ganz leichte Contusionen des Auges führen zu einer Lähmung der Accommodation. Es ist demnach diesen grobmechanischen Verletzungen die grösste Beachtung zu schenken, und das um so mehr, als die Schädigung des Sehvermögens nicht selten sich erst einige Zeit nach geschehener Verletzung einstellt, ein Factor, der bei der Entschädigungsfrage leicht zu Missverständnissen Veranlassung geben könnte.

Was die kleinen Fremdkörper, die Splitter, betrifft, welche durch Gegenfliegen das Auge gefährden können, so bleiben sie häufig, da sie mit dem Widerstand der Luft schwer zu kämpfen haben, im Bindehautsack liegen oder bohren sich, wenn sie spitz sind, in die Oberfläche der Hornhaut oder Lederhaut ein, von wo sie durch geeignete Instrumente wieder entfernt werden können. Nicht selten aber werden die Hüllen des Sehorgans durchschlagen und der Körper gelangt in das Innere des Auges. Auch dann ist dieses noch nicht unrettbar verloren. So lange der Splitter in der vorderen Kammer oder in der Regenbogenhaut sitzt, ist es immer möglich ihn auf operativem Wege zu entfernen, und wenn er gar in die Linse gedrungen ist, ist das Unglück auch noch nicht allzugross: dann wird er samt der Linse, welche gewöhnlich trübe wird (Wundstar), entfernt. Traurig ist es aber, wenn der Fremdkörper in den Glaskörper gerät, oder diesen durchfliegend sich auf der Netzhaut festgesetzt hat. In diesem Falle gelingt es äusserst selten das Auge vor dem Untergang zu bewahren.

Bestand der eingedrungene Splitter aus Eisen oder Stahl, dann kann man ihn unter besonders günstigen Umständen mit dem Magneten extrahieren, doch ist dieser Eingriff sehr schwierig und gefahrvoll und führt selbst bei tadelloser Ausführung desselben nicht immer zum ersehnten Ziel, namentlich wenn mit der Vornahme dieser Operation zu lange gezögert wurde. Dann ist das Auge bedingungslos verloren und, was das Schlimmste ist, es bedroht auch das andere Auge mit der Gefahr einer sympathischen Augenentzündung. Diese ist eine mit Recht gefürchtete Complication, denn sie führt allmählich zum Ruin des Auges, und es giebt kein Mittel, den Gang dieser Erkrankung zu hemmen, wenn sie einmal ausgebrochen ist. Wohl aber können wir den Ausbruch dieser Krankheit verhüten, wenn wir das schwer verletzte erste Auge gänzlich entfernen, bevor noch, spätestens sobald sich die allerersten Vorboten der sympathischen Entzündung des zweiten Auges gezeigt haben.

Bei den Verletzungen durch Gegenfliegen eines Fremdkörpers ist vor allen Dingen zu berücksichtigen, ob derselbe aseptisch d. h. frei von eitererregenden Keimen war. Bekanntlich werden alle Wunden ohne Ausnahme dann besonders gefährlich, wenn sie inficiert sind d. h. wenn sie durch Microorganismen verunreinigt sind, welche eine Eiterung erzeugen. In diesem Falle kommt es nie zu einer glatten Heilung, sondern die Wunde vergrössert sich und wird zu einem Geschwür, welches keine Tendenz zur Heilung zeigt und immer weiter um sich greifend erst nach einiger Zeit zum Stillstand kommt. Das Resultat ist eine grosse Narbe. Während die Flächenausdehnung einer Narbe an jeder beliebigen, äusserlich sichtbaren Körperstelle für die Function des Organs ganz belanglos ist, ist diese gerade am Auge von der allergrössten Bedeutung.

Unser Sehvermögen hängt ja von der Durchsichtigkeit und Intactheit der Hornhaut ab, durch diese müssen die Lichtstrahlen gehen, um überhaupt ins Auge zu gelangen. Eine Narbe der Hornhaut ist nicht für Lichtstrahlen durchgängig und beeinträchtigt das Sehen. Von der Grösse, Dichtigkeit und namentlich von der Lage (ob im Gebiet der Pupille) der Narbe hängt der Grad der Beschränkung des Sehvermögens ab.

Bei der geringsten Verwundung der Hornhaut müssen wir unser Hauptaugenmerk darauf richten, das Eindringen von Eiterbacterien zu verhindern und, falls solche schon vorhanden, dieselben durch Desinficientien zu töten suchen, denn nur so können wir eine Heilung mit möglichst kleiner Narbe erzielen. In Anbetracht der geringen Dimensionen, um die es sich hier handelt, spielt sogar $^1/_4$ mm. eine grosse Rolle.

Die Infection kann entweder eine primäre sein, d. h. der verletzende Gegenstand war schon mit Bacterien behaftet, oder aber eine secundäre, indem die gesetzte Wunde nachträglich, etwa durch Wischen mit unsaubern Fingern und Tüchern oder durch rohe Versuche, den Fremdkörper zu entfernen, inficiert wird. Die günstigste Gelegenheit zur Infection ist geboten, wenn das verletzte Auge schon vorher an einer Eiter absondernden Bindehaut- oder Thränensackentzündung erkrankt war. Im gewerblichen Betriebe, wo der Staub mit allen möglichen ihm anhaftenden Microorganismen am Material, an dem Werkzeug und an den Händen des Arbeiters mitunter in dicker Schichte aufgelagert ist, kann von einer Reinlichkeit im medicinischen Sinne schon ganz und gar nicht die Rede sein, und doch erleben wir Infectionen verhältnismässig selten.

Das haben wir den natürlichen Schutzmitteln des Auges zu verdanken. Gerät nur das geringste Stäubchen auf die Hornhaut, so wird reflectorisch ein Lidschlag erzeugt, eine vermehrte Thränenabsonderung hervorgerufen, und der Eindringling wird aus dem Auge hinausgeschwemmt. Ausserdem besitzt die vom Auge abgesonderte Flüssigkeit auch desinficierende Eigenschaften. Andererseits geraten viele Fremdkörper in glühendem Zustande auf oder in das Auge z. B. Eisen- u. Stahlsplitter; dann sind sie schon keimfrei, da Bacterien in so hoher Temperatur absterben. Ist die Wunde eine oberflächliche und liegt der Fremdkörper frei zu Tage, so können wir diesen entfernen und mit unserem Arsenal von Desinficientien die etwa vorhandenen Microorganismen unschädlich machen.

Wie sieht es aber aus, wenn ein Fremdkörper im Augeninnern steckt? Ist er mit infectiösen Keimen behaftet, dann geht das Auge durch Eiterung zu Grunde, denn Ausspülungen mit desinficierenden Lösungen sind hier nicht angebracht, weil durch diese Manipulation allein das Auge gefährdet ist. Ist der Körper keimfrei, wie das der Fall ist, wenn er in glühendem Zustande ins Auge dringt, dann kann das Sehorgan unter

glücklichen Umständen gerettet werden, wenn es gelingt, den Splitter mit dem Magneten zu entfernen. In ganz seltenen Fällen kann ein völlig keimfreier Fremdkörper sogar dauernd im Augeninnern verbleiben, er bildet aber eine beständige Gefahr für den Träger, da er selbst nach vielen Jahren spontan eine Entzündung entfachen kann, die zum Verlust des Sehvermögens führt.

Eine Sonderstellung nehmen die Kupfersplitter ein, die, selbst wenn sie völlig aseptisch sind, stets eine Eiterung herbeiführen. Sie sind also die gefährlichsten Feinde des Auges.

Es giebt aber Fälle, in denen der Verletzte nicht anzugeben vermag, von welcher Beschaffenheit der ins Auge gedrungene Splitter ist, ob Eisen, Stahl, Kupfer, Messing u. dgl. Da es jedoch von Wichtigkeit ist, wenigstens zu wissen, ob der im Auge vorhandene Fremdkörper vom Magneten beeinflusst werden kann oder nicht, so hat man das Sideroskop ersonnen, einen Apparat, welcher uns das Vorhandensein des geringsten Stahl- oder Eisensplitters anzeigt.

Besonders häufig erfolgen Infectionen nach Verletzungen mit Holzsplittern und Getreidepartikelchen, wie sie sich im landwirtschaftlichen Betriebe zu ereignen pflegen, und das hat sogar zur Aufstellung einer besonderen Bezeichnung geführt: Hornhautentzündung der Schnitter.

Von wesentlicher Bedeutung ist es endlich genau zu eruieren, an welcher Stelle das Auge getroffen wurde, denn es giebt da bekanntlich eine berüchtigte Gegend, die des Strahlenkörpers, welche dermassen empfindlich gegen Verletzungen ist, dass sie selbst bei scheinbar geringfügiger Beschädigung nach einer langen Zeit fürchterlicher Schmerzen zum Untergang des Auges führt und leider regelmässig das andere Auge durch die sympathische Entzündung in Mitleidenschaft zieht, wenn es eben nicht bei Zeiten gänzlich entfernt wird.

Was die Verletzungen des Auges durch mechanische Gewalt im Allgemeinen betrifft, so haben vorzugsweise die Metallarbeiter darunter zu leiden, nächst ihnen die Steinhauer und Landwirte. Grobmechanische Beschädigungen des Auges, wie Contusion durch gegenfliegende Werkzeuge, Holz- und Metallstücke, Stoss mit einem spitzen Gegenstand u. dgl. m. können sich in jedem Betriebe ereignen und ist eine Aufzählung aller nur denkbaren Unglücksfälle gar nicht möglich.

Die weitaus grösste Zahl der mechanischen Verletzungen geschieht durch Metallsplitter und sehr oft durch Schmirgelpartikelchen. Die an Schmirgelscheiben arbeitenden Schleifer werden so häufig von Schmirgelpartikelchen getroffen, dass ihr Gesicht wie tätowiert erscheint, so durchsetzt ist es von Narben und eingeheilten Fremdkörpern; natürlich werden auch die Augen selbst sehr oft getroffen. Wir entnehmen einer Statistik von Prof. Cohn, die allerdings schon über 30 Jahre alt ist, folgende interessante Daten. Unter 1283 Untersuchten befanden sich: 559 Schlosser, 386 Schmiede, 129 Eisendreher, 35 Bohrer, 13 Eisenhobler, 24 Maschinenbauer, 5 Schraubendreher, 15 Kesselschmiede, 69 Schmelzer und 8 Gussputzer. Am häufigsten wurden verletzt die Gussputzer mit 87%, es folgen die Maschinenbauer mit 83%, die Dreher mit 69%, die Bohrer mit 54%, die Kesselschmiede mit 53%, die Schlosser mit 49%, die Hobler mit 46%, die Schmiede mit 44%, die Schmelzer mit 26% und endlich die Schraubenschneider mit 20%. Von den i. J. 1887 registrierten 914 schweren Augenverletzungen waren 705 = 77,13% mechanische, und unter den i. J. 1897 aufgenommenen 2905 Augenunfällen waren 2308 = 79,45% durch mechanische Gewalt entstanden. Also mehr als ³/₄ aller Fälle ist auf diese Ursache zurückzuführen, während der Rest durch chemische u. thermische Einwirkung zu stande kommt, auf welche wir gleich zu sprechen kommen; ein ganz geringer Procentsatz der Augenunfälle wird durch Explosion hervorgerufen, da diese Ursache an sich selten ist.

ad **B.** Die Gruppe der chemischen und thermischen Verletzungen macht, wie erwähnt, ¹/₄ aller gewerblichen Unfälle des Auges aus, und kommen hier in Betracht Verbrennungen des Auges durch siedende Flüssigkeiten und geschmolzene Metalle (Blei, Zinn), sowie Aetzungen durch Säuren (Schwefelsäure etc.) oder Alkalien (Kalk, Mörtel u. s. w.). Nicht selten ereignet es sich bei der Arbeit, dass Metallteile in glühendem Zustande das Auge treffen und so neben der mechanischen Schädigung auch eine Verbrennung des Auges herbeiführen. Die Aetzwirkung ist der Verbrennung analog und werden fast ausschliesslich die oberflächlichen Teile des Auges getroffen, als Lider, Bindehaut und Hornhaut. Auf letzterer entsteht ein Substanzverlust, ein Geschwür, welches einen verschiedenartigen Verlauf nimmt, je nachdem es inficiert wird oder

nicht. Auf jeden Fall hinterlässt es eine Narbe, eine Trübung, welche das Sehvermögen bekanntlich in mehr weniger hohem Grade beeinträchtigt. Glücklicher Weise gelingt es der Hornhaut meistenteils der Gefahr zu entweichen, indem das Auge sich rasch nach oben wendet, um sich hinter dem oberen Lide zu verbergen; es wird daher gewöhnlich die Bindehaut des unteren Lides und die Lederhaut in ihrem unteren Bezirk verbrannt resp. verätzt. Die Folgen sind: Schrumpfung der unteren Bindehauttasche und Verwachsung des Augapfels mit dem unteren Lide in verschiedener Ausdehnung (Symblepharon). Dieser Ausgang bedingt neben der Entstellung nicht selten eine beträchtliche Behinderung des Sehens und kann nur auf operativem Wege gebessert, selten aber ganz beseitigt werden. Bei sehr starker Einwirkung einer chemischen oder thermischen Schädlichkeit kann es zu einer totalen Verschorfung der Hornhaut kommen und damit ist das Sehvermögen für immer erloschen. Dergleichen Unfällen begegnen wir am häufigsten in der Eisengiesserei, Schriftgiesserei, beim Behandeln von Metallen in Säuebädern (Gelbsieden); beim Probieren der Wasserstandzeiger an Dampfkesseln, beim Glasätzen mit Flusssäure, sehr oft in chemischen Laboratorien und im Baugewerbe, wo die Kalkverätzung zu den alltäglichen Erscheinungen gehört.

Endlich wäre noch zu erwähnen, dass manche Gase und Dämpfe reizend und ätzend auf das Auge wirken so z. B. Ammoniakdämpfe, welche bei der Herstellung von Eis, in Gasfabriken, chemischen Fabriken, bei Gerbern, Zuckersiedern und Senkgrubenarbeitern ihre schädliche Wirkung entfalten können; ferner Chlorgas und Salzsäure, von denen ersteres in Bleichereien, Chlorkalkfabriken, Papierfabriken, beim Verzinnen etc., letztere in Soda- Glas- und Düngerfabriken Verwendung findet (1).

Ebenso wirkt die schweflige Säure und deren Salze, welche zum Bleichen, Desinficieren und Conservieren, bei der Schwefelsäurefabrikation und Zinkdarstellung angewandt werden. Weiter kämen hier in Betracht die Dämpfe von Blausäure (Cyanwasserstoff) und Cyangas, welche in der chemischen Industrie und Galvanoplastik ausgiebige Verwendung finden. Diese können auch zu erheblichen Sehstörungen in Form von halbseitigem Gesichtsfeldverlust Veranlassung geben (Hemiopia). Aehnliche Erscheinungen wurden nach Einwirkung von Kohlenoxyd

beobachtet, welches als Kohlendunst, Leuchtgas, Minengas, in Papierfabriken, bei der Destillation des Steinkohlentheers, in Hochöfen und beim s. g. Regeneratorprocess seine giftige Wirkung entfalten kann (1). Was die Gefahren dieser Gruppe von Augenunfällen betrifft, so sei erwähnt, dass von den i. J. 1887 gemeldeten 209 schweren Verätzungen und Verbrennungen des Auges 64 = 30,62% zum Verlust des Sehvermögens auf einem oder auf beiden Augen geführt haben.

ad **C.** Die Verletzungen des Auges durch Explosion ereignen sich hauptsächlich in Bergwerken und Steinbrüchen, wo zum Sprengen von Gesteinen Dynamit, ein Gemenge von Nitroglycerin und Kieselguhr angewandt wird. Dass hierbei Explosionen entstehen, welche schon zahllose Menschen verstümmelt und getötet haben, ist allgemein bekannt. Es ist selbstverständlich, dass die Augen in solchen Fällen nicht verschont bleiben können, und so kommt es mitunter zu den schrecklichsten, Verletzungen des Sehorgans mit den Erscheinungen der Zerreissung und Quetschung von Weichteilen, Knochenbrüchen, Verbrennung und Zurückbleiben von Fremdkörpern im Augeninnern. Es handelt sich also wohl immer um die allerschwersten Verletzungen; um so trauriger ist es, dass die meisten von ihnen, wie nachgewiesen ist, durch eigene Unvorsichtigkeit entstehen.

Anhangsweise wäre noch zu erwähnen, dass das electrische Bogenlicht zur Entstehung von Augenunfällen Veranlassung geben kann, wie folgender Fall illustriert. Ein Ingenieur hatte den Kohlenspitzenabstand eines electrischen Lichtkörpers durch Schrauben zu regulieren und arbeitete in einer Entfernung von 40—50 cm. von der Lichtquelle; 9 Stunden später begannen die Augen sich zu röten und zu thränen, Lichtscheu und heftige Schmerzen traten auf, verbunden mit totaler Blindheit, welche 5 Tage anhielt (1). Blendung durch electrisches Bogenlicht kann ebenso wie die Beobachtung einer Sonnenfinsternis mit blossem Auge zu Entzündungen der Netzhaut und dauernder Erblindung führen.

III. Gewerbekrankheiten des Auges.

Wir unterscheiden zweckmässig nach Königshöfer (3) a) äussere organische Erkrankungen b) functionelle Schä-

digungen c) **secundäre** organische und functionelle Schädigungen des Auges. Die äusseren organischen Erkrankungen praesenticren sich als Entzündung der das Auge umgebenden Gesichtshaut, der Lidränder und der Bindehaut des Auges. Die vorwiegenden Symptome sind: Röte der Augenlider; ein Gefühl von Brennen, Jucken und Stechen in den Augen; vermehrte Thränenabsonderung und eitrige Secretion; nicht selten schwellen die Augenlider an, und pflanzt sich diese Schwellung auf die umgebenden Teile des Gesichtes fort. Bei längerem Bestande wird auch die Hornhaut des Auges in Mitleidenschaft gezogen, es bilden sich auf ihr kleine Bläschen, welche in ungünstigen Fällen geschwürig zerfallen. Alsdann ist eine Heilung nur denkbar mit Hinterlassung einer Narbe, einer Trübung der Hornhaut, wodurch das Sehvermögen nicht selten arg beeinträchtigt wird. Hervorgerufen werden diese Erkrankungen vorzugsweise durch den Aufenthalt in einer durch Gase, Rauch, Russ und Staub verdorbenen Atmosphäre, wie sie in Werkstuben, Fabriken etc. wohl meistenteils vorhanden ist. Eine wesentliche Rolle spielt ferner der gewerbliche Staub, welcher nicht nur mechanisch, sondern nicht selten auch chemisch reizend wirkt. Besonders schädlich ist die anhaltende Einwirkung organischen Staubes; dieselbe erzeugt äusserst heftige Entzündungen der Augenbindehaut und ist sogar im Stande die aegyptische Augenentzündung, das Trachom, hervorzurufen. Das Trachom tritt in der Mehrzahl der Fälle nicht als Gewerbekrankheit auf, aber es ist enorm verbreitet in den verschiedensten Schichten der Bevölkerung und ist vorwiegend in der Arbeiterclasse zu Hause. Die ausserordentliche Ansteckungsfähigkeit dieser Krankheit ist ja bekannt, und darin wird es wohl begründet sein, dass hauptsächlich das Proletariat von diesem Uebel befallen wird, da der intime Verkehr durch enges Beisammenwohnen und gemeinschaftliche Thätigkeit in Werkstuben, Fabriken etc. vielfach Gelegenheit zur Uebertragung der Krankheit bietet.

Wenn man erwägt, dass in Riga 20% sämtlicher in Behandlung befindlicher Augenkranken an Trachom leidet, und wenn man weiter in Betracht zieht, dass gerade die ärmere Bevölkerung, der Arbeiterstand, unverhältnismässig viel häufiger davon befallen wird und dass gerade diese sich nicht selten der ärztlichen Behandlung entzieht, dann kann man sich einen Begriff von der socialen Bedeutung dieser

Geissel machen. Aus diesem Grunde darf die Krankheit auch hier nicht übergangen werden, um so weniger, als sie in manchen Zweigen der Industrie, wo viel organischer Staub zur Entwickelung gelangt, namentlich in der Textil-Industrie spontan zum Ausbruch kommen kann, wodurch sie zur wahren Gewerbekrankheit wird. Das Trachom kann sogar als mittelbare Unfallfolge entschädigt werden, wenn etwa ein Augenverletzter, der wegen seiner Verletzung für die Infection besonders disponiert ist, sich während der Behandlung mit Trachom inficiert, sei es in der Werkstube, sei es zu Hause oder sonst wo. Es ist aber zu beweisen, dass vor dem Unfall das Trachom nicht bestand, der Unfall wirklich stattgefunden und die Erkrankung während der Behandlung oder bald nach Entlassung aus der ärztlichen Behandlung zum Ausbruch gekommen ist (1).

Was die einzelnen Gewerbetreibenden betrifft, welche der deletären Wirkung des Staubes ausgesetzt sind, so giebt es wohl keinen einzigen der davon verschont bliebe. Am schlimmsten dran sind: Müller, Bäcker, Weber, Seiler, Hutmacher, Kürschner, Sattler, Drechsler u. s. w.

Endlich wäre noch zu erwähnen, dass die Beschäftigung bei Nacht immer zu äusseren Erkrankungen des Auges führt, daher Nachtwächter, Weichensteller und dgl. stets rot umränderte Augen haben.

Wir kommen zu den functionellen Schädigungen des Auges. Sie entstehen durch anhaltende Nahearbeit besonders bei feinen Objecten, wodurch eine Ueberanstrengung der Accommodation, eine Insufficienz der Augenmuskeln, Abnahme des Sehschärfe und stetig zunehmende Kurzsichtigkeit hervorgerufen wird. Es werden vorzugsweise befallen: Schriftsetzer, Lithographen, Graveure, Kupferstecher, Kunstzeichner, Retoucheure, Goldarbeiter, Juweliere, Näherinnen, Stickerinnen u. s. w. Besonders schädlich wirkt bei diesen Berufsarten die oft ungenügende Beleuchtung und der Zwang zu ungewöhnlichen Stellungen und Haltungen des Körpers.

Die Uhrmacher und Arbeiter in der Fein- und Präcisionsmechanik, an deren Sehkraft wohl die grössten Anforderungen gestellt zu werden scheinen, nehmen eine Sonderstellung ein, insofern sie mit der Loupe arbeiten. Demgemäss gebrauchen sie vorzugsweise nur ein Auge, während dabei das andere vom Sehact ausgeschlossen oder nur in dem Sinne beteiligt

ist, als es mit dem ersten associiert ist. Bei dem mit der Loupe arbeitenden Auge wird die Accommodation nur wenig in Anspruch genommen und daher möglichst entspannt, woraus sich allmählich eine Accommodationsschwäche infolge von Nichtgebrauch entwickelt. Bei dem anderen, nicht arbeitenden Auge ist selbstredend dasselbe der Fall. Das Arbeiten mit einem Auge entlastet die inneren geraden Augenmuskeln, und es bildet sich eine Insufficienz dieser durch Inactivität aus, um so mehr da die Thätigkeit dieser Muskeln mit dem Act der Accommodation innig verknüpft ist. Aehnliche Erscheinungen sehen wir auch bei Goldarbeitern, Juwelieren, Xylographen u. s. w. Durch Aussetzen der Thätigkeit und zweckmässige Behandlung lässt sich jedoch oft in kurzer Zeit der normale Zustand wieder herbeiführen.

Dem Gros der Nahearbeiter aber, welche nicht mit der Loupe arbeiten und welche beide Augen gleichzeitig benützen, geht es mitunter sehr schlimm, namentlich wenn sie im jugendlichen Alter ihre Thätigkeit beginnen, wo das Auge noch sehr weich und nachgiebig ist. Fast alle Neugeborenen haben einen übersichtigen Bau des Auges d. h. eine im Verhältnis zur Refraction des Auges zu kurze Augenaxe, welche Relation jedoch mit dem Wachstum allmählich sich ausgleicht, um im 6.—7. Lebensjahre einer normalen Platz zu machen. In diesem Alter nun beginnt der Mensch in allen Culturstaaten bereits sein Sehorgan für die Nahearbeit zu gebrauchen, er lernt das Lesen und Schreiben und tritt damit in das Gewerbeamt der Culturträger, und dabei holt er sich auch die am meisten verbreitete Gewerbekrankheit, die Kurzsichtigkeit. Diese findet sich in der Elementarschule nur spärlich, häufiger schon in den Stadtschulen, und nimmt gar in der Mittelschule von Classe zu Classe aufsteigend, horrende Dimensionen an. Während beispielsweise die Sexta 20% Kurzsichtiger aufzuweisen hat, giebt es deren in der Prima 60%. Bei den uncivilisierten Völkern dagegen, bei denen Lesen und Schreiben noch nicht zur Notwendigkeit geworden, finden wir die Kurzsichtigkeit entweder garnicht oder nur in einem äusserst geringen Procentsatz vertreten, wie Untersuchungen an Indianern und Negern zweifellos dargethan haben.

Um nun zu den Gewerbetreibenden im eigentlichen Sinne des Wortes zurückzukehren, so ergab eine Untersuchung von 132 Schriftsetzern, dass 51 von ihnen also 38% normalsichtig,

68 derselben oder 51% kurzsichtig waren, und nur 10 Mann d. h. 7% übersichtig. Die Lithographen weisen gleichfalls 45—50% Kurzsichtiger auf.

Der Mechanismus des Entstehens der Kurzsichtigkeit ist nach dem heutigen Stande der Wissenschaft etwa folgender. Unsere gewöhnliche Beschäftigung, als Lesen, Schreiben u. dgl. verrichten wir in ca. 30 cm.; nach dieser Distanz müssen die Augen, vorausgesetzt dass beide in gleichem Masse am Sehact participieren, gerichtet sein d. h. die Sehaxen müssen so convergieren, dass sie, genügend verlängert, sich im Fixationspuncte kreuzen würden. Um diese Convergenz hervorzurufen und für die ganze Dauer des deutlichen Sehens zu erhalten, ist eine gewisse Spannung der Augenmuskeln erforderlich, welche ihrerseits einen Druck auf den Augapfel ausübt. Dieser erleidet namentlich bei jugendlichen Individuen mit weichen Augenhüllen folgende Formveränderung: er wird durch die Spannung der seitlich auf ihn wirkenden Convergenzmuskeln in aequatorialer Richtung abgeplattet und in der darauf senkrechten sagittalen Richtung verlängert. Das ist der Typus des kurzsichtigen Auges: eine im Vergleich zur Brechkraft der Medien zu lange Augenaxe. Mit dem Act der Convergenz ist synergisch die Thätigkeit der Accommodation innig verknüpft, wodurch einerseits die Notwendigkeit einer noch grösseren Annäherung des fixierten Objectes hervorgerufen wird und andererseits die Aderhaut, die das Auge ernährende Membran einer Dehnung und Zerrung unterworfen wird. So üben Accommodation und Convergenz, Hand in Hand gehend, ihre schädliche Wirkung auf das Auge aus, ein wahrer circulus vitiosus.

Zu diesen beiden Factoren kommt als dritter im Bunde die Arbeitshyperämie hinzu, eine durch anhaltende Nahearbeit hervorgerufene Blutfülle des Auges, welcher nach Prof. Fick gar die Hauptrolle zukommt (4). Gestattet man den Augenmuskeln sich von Zeit zu Zeit zu erholen, sich zu entspannen, indem man in die Ferne blickt, dann tritt dank der Elasticität der Augenhäute alles gar bald wieder zur Norm zurück. Daher hat man in den Schulen schon lange für eine Beschränkung der Arbeit Sorge getragen, indem man zwischen die Lehrstunden ¼ stündige Erholungspausen einschalten liess und durch Turnstunden, Gesangstunden etc. dem Auge Gelegenheit gab, sich zu entspannen.

Den schädlichen Einfluss mangelhafter Beleuchtung kennt wohl ein jeder aus eigener Erfahrung. Wir lesen und schreiben in 30 cm. Abstand nur bei gutem Tageslicht oder ausreichender künstlicher Beleuchtung; sobald jedoch diese an Intensität einbüsst, müssen wir, um deutlich zu sehen, die fixierten Objecte dem Auge nähern, und wenn das anhaltend u. häufig geschieht, dann ist die unausbleibliche Folge davon eine functionelle Schädigung des Auges. Wie traurig ist es aber gerade mit der Beleuchtung in vielen Werkstuben bestellt, die sich häufig gar im Kellergeschoss befinden, so dass den Arbeitern die Segnungen des directen Sonnenlichts überhaupt nicht zu teil werden, höchstens die des indirecten, reflectierten Sonnenlichtes, dessen Intensität natürlich eine viel geringere ist. In vielen Werkstuben wird nur künstliche Beleuchtung, und dazu in unzweckmässiger und ungenügender Weise benützt.

Endlich kommt es auch auf eine aufrechte Körperhaltung an, wobei darauf zu achten ist, dass nicht ein Auge der Arbeit mehr genähert werde als das andere. Während in der Schule durch geeignete Construction der Tische und Bänke und durch Belehrung nach dieser Richtung hin ausserordentlich viel gethan wird, geschieht nichts Derartiges für den Lehrling in der Werkstube oder in der Fabrik.

Ein kurzsichtiges Auge ist aber entschieden ein krankes, denn mit zunehmendem Grade der Kurzsichtigkeit sinkt allmählich die Sehschärfe, wie aus folgender Tabelle von Proskauer hervorgeht, welche uns die durchschnittliche Sehschärfe verschiedengradig Kurzsichtiger angiebt.

Nummer der corrigierenden Brille:	Durchschnittliche Sehschärfe:
№ 60—40	fast normal
№ 40—20	$^9/_{10}$
№ 20—14	$^8/_{10}$
№ 14—10	$^7/_{10}$
№ 8—5	$^6/_{10}$
№ 5—3	etwas über $^2/_{10}$

Ein hochgradig kurzsichtiges Auge geht allmählich dem Untergang entgegen.

In diese Gruppe der Gewerbeerkrankungen gehört ferner der Nystagmus oder das Augenzittern, ein Privileg der Bergleute und zwar speciell der s. g. Hauer. Diese arbeiten in

den Kohlengruben in liegender Stellung und müssen dabei ihre Augen in schräger Richtung stark nach oben wenden, wodurch eine Uebermüdung einzelner Augenmuskeln und klonische Zuckungen derselben hervorgerufen werden, ähnlich wie der Arm zu zittern beginnt, wenn er dauernd ein sehr schweres Gewicht zu halten hat. Der Nystagmus der Bergleute verschwindet meistens sehr rasch, wenn die Arbeit aufgegeben wird.

Eine Sonderstellung nehmen die Erkrankungen der Glasbläser ein. Diese Arbeiter leiden häufig am grauen Star, an einer Trübung der Linse und bieten gewöhnlich folgendes Bild dar: die linke Gesichtshälfte, nämlich die, welche meistens dem Feuer zugekehrt wird, ist gebräunt, die Haut, von erweiterten Blutgefässen durchsetzt, zeigt zahlreiche Risse und Narben als Folge chronischer Entzündung. Oft ist es auch das linke Auge, welches zuerst vom grauen Star befallen wird, gewöhnlich ist diese Erkrankung doppelseitig. Unter 506 Glasmachern, welche von Meyhöfer i. Jahre 1886 in Görlitz untersucht worden sind, zeigten 59 Linsentrübung d. h. Starbildung, und von diesen hatten 42 noch nicht das 40. Lebensjahr erreicht. Dieser letztere Umstand ist eben von Bedeutung, da der graue Star sich sonst erst um das 60. Lebensjahr herum einzustellen pflegt, bei der Landbevölkerung allerdings etwas früher, etwa um das 50. Lebensjahr, und nimmt man als Ursache dieser Erscheinung die Einwirkung glühender Sonnenstrahlen an, denen der Landmann mehr ausgesetzt sei als der Städter. Prof. Hirschberg hat constatiert, dass die Tropenbewohner um das 40. Jahr am grauen Star erkranken. Ebenso fallen die Glasbläser, welche stundenlang einer Temperatur von 65° Celsius ausgesetzt sind, frühzeitig dieser Krankheit zum Opfer. Meyhöfer beschuldigt gleichzeitig die starke Schweissabsonderung bei der Arbeit in so hoher Temperatur. Noch ein Factor, der bisher keine Berücksichtigung gefunden zu haben scheint, mag hierbei keine unwesentliche Rolle spielen. Durch die starke Exspiration beim Glasblasen wird eine Blutstauung im ganzen Kopfe erzeugt, was sich auch in dem Blauwerden des Gesichtes deutlich documentiert. Da nun die Blutgefässe des Auges ihren Inhalt in die Gesichtsvenen ergiessen und diese, durch die aufgeblähten Wangen stark comprimiert, das ihnen zugeführte Blut nicht so schnell aufzunehmen vermögen, so staut sich das Blut in den Gefässen des Augeninnern, und diese Circulationsstörung muss entschieden,

wenn sie sich häufig wiederholt, einen schädlichen Einfluss auf die Ernährung der Linse zur Folge haben, wodurch es zu einer Trübung derselben kommt.

Wir kommen endlich zur dritten Gruppe von Erkrankungen, den **secundären** organischen und functionellen Schädigungen des Auges, welche wir kurz als Intoxicationen d. h. Vergiftungen bezeichnen. Sie sind Gewerbeerkrankungen par excellence und treten allerdings erst auf, nachdem bereits andere Vergiftungserscheinungen des Organismus sich gezeigt haben. Die hauptsächlichsten Symptome sind: Lähmung der Accommodation, was sich durch Schlechtersehen in der Nähe verrät; sowie Intoxicationsneuritis und Intoxicationsamblyopie d. h. Sehnervenentzündung und Schwachsichtigkeit durch Vergiftung, deren Ausgang häufig völliger Verlust des Sehvermögens ist. Die äusserst gefährliche und mit Recht gefürchtete Entzündung des Sehnerven kündigt sich frühzeitig an durch das Auftreten eines oder mehrerer Flecke im Gesichtsfelde (Scotome), durch Herabsetzung oder Verlust des Farbensinnes und durch Einschränkung des Gesichtsfeldes. Das Zustandekommen der Intoxicationen erklärt man sich dadurch, dass giftige Substanzen in Form von Staub oder Gasen durch die Atmung oder durch Verschlucken in den Blutkreislauf gelangen und die zur Zeit am wenigsten widerstandsfähigen Organe afficieren. Hierher gehört in erster Linie die Bleivergiftung, welche die Augen befällt, nachdem bereits andere Symptome vorausgegangen sind, als Koliken, Muskelschwäche, Lähmungen, Abmagerung, Stuhlverstopfung etc. Diesen Gefahren sind vorzugsweise ausgesetzt Arbeiter in Bleiweissfabriken, Bleilöther, Anstreicher, Schriftsetzer, Töpfer (beim Glasieren), Blei- und Schriftgiesser, Borstenarbeiter (beim Färben), Glasemaillearbeiter, Feilenhauer (Schlagen der Feilen auf Bleiplatten als Unterlage) u. A.

Analog wirkt die Arsenvergiftung, welcher wir am häufigsten in Tapetenfabriken, Farbenfabriken, Färbereien, bei Malern etc. begegnen.

Von grosser Bedeutung ist auch die Intoxication mit Schwefelkohlenstoff. Dieser hat die Fähigkeit, Oel, Theer, Schwefel, Phosphor, Kautschuk etc. zu lösen und wird daher vielfach in der Industrie verwandt, so z. B. zum Entölen von Cacao, zum Reinigen des Stearins, in der Gummi-Industrie zum Vulkanisieren der verschiedensten Gebrauchsgegenstände, zum Extrahieren von Fett aus Knochen, zur Herstellung von

Schwefel- u. Phosphorlösungen, vielfach auch in Schuhfabriken, wo die Lederteile auf die Stiefel mit einer Mischung von Guttapercha und Schwefelkohlenstoff aufgeleimt werden.

Dieses Gift befällt frühzeitig mit Vorliebe die Augen, von 33 Schwefelkohlenstoff-Intoxicationen boten 24 also 72% Augensymptome dar.

Seltener gelangen Vergiftungen mit Nitrobenzol zur Beobachtung, welches bei der Herstellung von Anilinfarben und Sprengmitteln z. B. Roburit benutzt wird.

Dagegen ist die Phosphorvergiftung viel bekannter. Sie führt am Auge zu fettiger Degeneration der Netzhaut u. zu Blutungen derselben, wodurch das Sehvermögen arg beeinträchtigt wird.

Am allerverbreitetsten sind die Intoxicationen durch Tabak und Alcohol, nicht so sehr als Gewerbekrankheiten, als vielmehr dadurch, dass sie als Genussmittel in der ganzen Welt von Arm und Reich mitunter in colossalen Quantitäten consumiert werden.

Die deletäre Wirkung des Tabaks beruht auf dem Nikotin, einem oelförmigen Alcaloid, dessen Giftigkeit der Blausäure nahe steht. Im frischen Zustande besitzen die meisten Tabaksblätter 6—8% Nicotin, blos Havanna und westindischer Tabak enthalten 2%. Durch die Zubereitung jedoch geht ein grosser Teil des Nicotin verloren, indem man durch Monate selbst Jahre langes Ablagern das Gift verdunsten lässt. Um den Blättern die zum Wickeln nötige Biegsamkeit zu verleihen, werden sie mit Wasser durchtränkt, und darin ist das Nicotin leicht löslich. Eine noch grössere Denicotisierung erfahren die zu feinen Fäden verschnittenen Pfeifen- u. Cigarettentabake (Kraustabake) vermittelst Rösten auf erhitzten Eisenplatten, wobei sich Dämpfe mit einem geradezu betäubenden Nikotingeruch entwickeln (5). Die schädliche Wirkung dieses Fabrikationszweiges auf den Arbeiter kann man sich nach dem Gesagten vorstellen, wenn man bedenkt, dass das Rauchen des stark entgifteten Tabaks noch häufig genug zu Intoxitationen Veranlassung giebt. Die Alcoholvergiftung ist als Gewerbekrankheit wohl etwas Seltenes, sie soll jedoch in Liqueurfabriken vereinzelt beobachtet worden sein. Die günstige Gelegenheit, den Alcohol geniessen zu können, darf vielleicht nicht ganz ausser Acht gelassen werden.

Damit wäre wohl die Zahl der Gewerbeerkrankungen des Auges erschöpft, doch werden wir bei Besprechung der Massnahmen zur Verhütung derselben noch Gelegenheit haben, auf sie zurückzukommen.

IV. Massnahmen zur Verhütung von Augenverletzungen und Augenerkrankungen.

Wenn wir einen Blick auf unsere Blindenstastistik werfen, so sehen wir, dass auf 248 Millionen Menschen 215585 Blinde entfallen, also etwa 8,7: 10000. Bei uns in Russland beträgt das Verhältnis 20: 10000. Dem gegenüber muss uns die Thatsache, dass $^2/_5$ aller Erblindungen verhütbar sind, mit einer gewissen Zuversicht in die Zukunft blicken lassen. Unter den Ursachen der Erblindung spielen die Verletzungen des Auges keine unbedeutende Rolle: sie sind in 11% der Fälle verantwortlich zu machen, und mehr als die Hälfte derselben liesse sich vermeiden. Im gewöhnlichen Leben ereignen sich Verletzungen des Auges ziemlich selten, die grosse Mehrzahl derselben fällt der Industrie und dem Gewerbe zur Last, mit deren Wachsen auch die Zahl der Beschädigungen des Sehorgans zugenommen hat. Aus den angeführten Zahlen geht zur Evidenz hervor, dass es in unserer Macht liegt die Zahl der Unglücksfälle stark herabzudrücken, und ist es unsere heilige Pflicht, energische Massnahmen behufs Verhütung derselben zu ergreifen. Um nun zu wissen, nach welcher Richtung hin wir unsere wohlgemeinten Bestrebungen zu lenken haben und was wir mit den bisher angewandten Mitteln erreicht haben, zu diesem Zweck wird in den meisten Industriestaaten eine detaillierte Statistik geführt, deren eminenter Nutzen unverkennbar ist. In Russland müssen wir vorläufig noch auf dieses Hilfsmittel verzichten und sind demnach aut die Resultate in anderen Ländern angewiesen; gleichwohl regt es sich auch bei uns auf diesem Gebiete immer mehr, und dürfte es wohl nicht lange mehr währen, dann werden wir auch in dieser Beziehung unseren Nachbarländern nicht mehr zurückstehen. Jedenfalls giebt es auch in Russland schon jetzt eine Gewerbe-Ordnung, welche das ganze Arbeiterwesen nach seiner wirtschaftlichen, verwaltungsrechtlichen und hygienischen Seite hin einer gesetzlichen Regelung unterwirft. Die Organe, welche auf die pünctliche Erfüllung der diesbezüglichen

Vorschriften zu wachen haben, sind die Fabrikinspectore, die vom Departement für Handel und Manufacturen ernannt werden. Mit dem Staate wetteifern Commune und private Initiative in der Fürsorge um das Wohl des Arbeiterstandes durch Gründung von allerlei Wohlfahrtseinrichtungen, die sämtlich darauf hinausgehen, das materielle, geistige und sittliche Niveau der Arbeiterclasse zu heben. Zu nennen wären: Altersversorgung, Invalidenversorgung, Krankenfürsorge, Unfallversicherung, Speisehallen, Lesehallen, Schulen, Vergnügungen u. dgl. m.

Auch die Arbeiter selbst organisieren sich zu Vereinen, Krankenkassen, Spar- u. Vorschusskassen u. s. w., sogar ein Verein für Unfallverletzte hat sich in Deutschland constituiert. Dieser nimmt seine Mitglieder durch Vermittelung von Arbeitsgelegenheit sowie durch Gewährung von Rechtsschutz und Unterstützungen in Schutz. Nach deutschem Gesetz wird die gänzliche Einbusse an Erwerbsfähigkeit durch einen Betriebsunfall nur mit $^2/_3$ des früheren Durchschnittslohnes entschädigt, indem man von der Erwägung ausging, dass der Arbeiter bei ihm winkender reichlicher Entschädigung vielleicht diejenige Sorgfalt und Achtsamkeit ausser Augen lassen könnte, welche manchen Betriebsunfall vorhersehen und vermeiden kann. Es giebt aber Unfälle, welche, abgesehen von der Erwerbsunfähigkeit des Verletzten, den Unglücklichen noch fremder Wartung und Pflege bedürftig machen, wie z. B. Erblindung, wodurch dessen Frau und Kinder, welche sich erhalten könnten, ihren Erwerb aufgeben müssen, um den Hilflosen zu pflegen. Diese und manche andere Fälle bilden ein reiches Feld segensreicher Thätigkeit für einen Verein für Unfallverletzte (6).

Obgleich für den Arbeiterstand ausserordentlich viel gethan wird, ist es doch unmöglich, allen Anforderungen desselben gerecht zu werden, weil bei dem Gros der Arbeiter eine ganz falsche Vorstellung von dem Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu herrschen scheint. Diese Vorstellung hat im Westen Europas, wo gerade am meisten für den Arbeiter gesorgt wird, die s. g. Arbeiterfrage heraufbeschworen, eine Erscheinung, die dem Staat und der Gesellschaft viel zu schaffen macht. Sentimentalität und Verhetzung haben den Arbeiter als Exploitationsobject dargestellt, an welchem der Arbeitgeber seine vielen Sünden durch Wohlthätigkeit abbüssen müsse. Diese irrige Auffassung der Sachlage hat oft Unzufriedenheit und Erbitterung hervorgerufen, wo kein Grund zu derselben

vorlag. So geschieht es auch, dass der Arbeiter im Falle einer Beschädigung durch Simulation und Aggravation derselben einen ernsteren Character zu verleihen sucht, als der Wirklichkeit entspricht, um nur einen grösseren Schadenersatz von seinem Arbeitgeber zu erpressen. Und dabei scheint sich sein Gewissen garnicht zu regen: fühlt er sich doch als Opfer eines Exploitators, der sich auf Kosten seiner Gesundheit bereichern will. In dieser seiner Idee wird er noch scheinbar bekräftigt dadurch, dass der Fabrikant für Invalidität und Tod seiner Arbeiter gesetzlich verantwortlich ist. Der auf einem höheren Niveau stehende Arbeitgeber denkt aber anders und fühlt in sich eine gewisse sittliche Verantwortlichkeit, indem er sich sagt: Wer Hunderte oder gar Tausende von Menschen an seine Unternehmungen fesselt, von ihrer Hände Arbeit lebt und ihnen das tägliche Brot giebt, ist auch berufen, für ihre weiteren Bedürfnisse zu sorgen, denn die Auszahlung des bedungenen Wochenlohns darf nicht die Fürsorge für das leibliche und sittliche Wohl des Arbeiters erschöpfen. Arbeiter und Arbeitgeber bilden eine sittliche Gemeinschaft, ohne welche keine Organisation dauernd bestehen kann. Die Gesamtheit der Arbeitgeber ist daher dazu berufen, für die Besserung der Lebensverhältnisse des Arbeiterstandes zu sorgen, und zwar durch entsprechende Wohlfahrtseinrichtungen (7). Und obgleich, wie wir gesehen haben, die Arbeitgeber zur Verwirklichung dieses Gedankens keine Opfer scheuen, besteht zwischen ihnen und ihren Arbeitern eine schwer überbrückbare Kluft.

Wenn wir auch den verschiedenartigen Wohlfahrtsinstitutionen ihre Bedeutung und ihren Segen nicht absprechen können, so müssen wir uns andererseits gestehen, dass wir unsere Aufmerksamkeit viel mehr auf die Ergreifung von Schutzmassnahmen im gewerblichen Betriebe richten müssen behufs Vorbeugung von Verletzungen und Erkrankungen, welche schliesslich eine jede Profession mit sich bringt. Während Wohlfahrtseinrichtungen nur einen Aufwand an materiellen Opfern erfordern, um ins Leben gerufen zu werden, stossen wir bei der Einführung von Vorbeugungsmassnahmen bisweilen auf unüberwindliche Schwierigkeiten, und dabei werden täglich neue Anforderungen gestellt, entsprechend der Ausbreitung der verschiedenen Productionszweige.

Zwar haben medicinische Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Gewerbehygiene bereits Enormes geleistet, aber

doch muss noch vieles gethan werden. Gerade was die Verletzungen und Erkrankungen des Auges betrifft, so steht noch ein weites Feld der Thätigkeit offen: vieles muss noch geschaffen werden, manches harrt der Vervollkommnung. Die Massnahmen zur Verhütung von Unfällen und Erkrankungen des Auges im gewerblichen Betriebe teilen wir zweckmässig ein in A) Allgemeine und B) Specielle.

A. Allgemeine Massnahmen.

Viele Unglücksfälle im Allgemeinen liessen sich vermeiden, wenn jeder Arbeiter ausnahmslos vor seiner Annahme auf die Leistungsfähigkeit seiner Augen hin geprüft werden würde. Diese Massnahme, zur obligatorischen Bestimmung erhoben, wäre sowohl für den Arbeitgeber als auch für den Arbeitnehmer geradezu segenbringend. Und da wir in der Lage sind, die Leistungsfähigkeit eines Auges ziffernmässig in Bruchteilen anzugeben, so haftet der Ausführung dieses Vorschlages nicht die mindeste Unbequemlichkeit an.

Man unterscheidet, wie in der Einleitung ausführlich beschrieben wurde, ein centrales und ein peripheres Sehen. Da letzteres nur zur Orientierung im Raume dient, so kommt für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Auges vorzugsweise das erstere in Betracht. Allein es ist nicht zu vergessen, dass ein Mensch mit völlig normaler centraler Sehschärfe erwerbsunfähig ist, wenn das periphere Sehen ganz erloschen ist. Sprechen wir von der Sehschärfe schlechthin, so ist immer die centrale gemeint. Dieselbe kann wissenschaftlich vermittelst Probebuchstaben, die nach einem bestimmten Gesetz angefertigt sind, exact berechnet werden. Nur müssen wir bei der Prüfung die scheinbare Sehschärfe von der thatsächlichen unterscheiden. Es giebt nämlich Augen mit einem von der Norm abweichenden Brechungsvermögen (kurzsichtige, übersichtige. astigmatische) und solche mit geringer Accommodationsbreite (presbyopische = alterssichtige = weitsichtige). Bei diesen Augen finden wir die ihnen zukommende thatsächliche Sehschärfe, nur wenn wir bei der Prüfung das corrigierende Glas (concav, convex, cylindrisch, je nach der Refraction) vor das untersuchte Auge setzen, während die ohne dieses Glas gefundene Sehschärfe nur die scheinbare ist und ganz abweichende Resultate giebt. So sieht z. B. ein mit einer Kurzsichtigkeit geringen Grades behaftetes Auge in einer Distanz von 2′ = 60 cm. und weiter

ganz undeutlich, hat demnach eine äusserst mangelhafte Sehschärfe. Das ist jedoch nur die scheinbare, denn mit dem corrigierenden Concavglase bewaffnet, sieht dasselbe ganz vorzüglich, und seine wirkliche Sehschärfe kann normal sein. Ein Alterssichtiger kann in der gewöhnlichen Arbeitsdistanz (1′=30 cm.) grosse Druckschrift kaum erkennen, und doch kann er dabei normale Sehschärfe haben, denn sobald er das corrigierende Convexglas vorsetzt, entziffert er ausgezeichnet die feinste Diamantschrift. Es ereignet sich gar nicht selten, gerade unter den ungebildeten Leuten, den Arbeitern, dass mancher glaubt „schwache Augen“ zu haben und für „feinere Arbeit“ gänzlich unbrauchbar zu sein. Die ärztliche Untersuchung constatiert jedoch Uebersichtigkeit oder Weitsichtigkeit und erschliesst dem scheinbar Unglücklichen durch die Verordnung einer entsprechenden Convexbrille mit einem Schlage alle Berufszweige. Ein Kurzsichtiger muss bekanntlich, um deutlich zu sehen, die Gegenstände sehr nahe ans Auge bringen, in der gewöhnlichen Arbeitsdistanz und weiter sieht er alles nur undeutlich und verschwommen. Ein entsprechendes Concavglas jedoch kann ihm das Sehen in jeder Entfernung ermöglichen, vorausgesetzt dass die wahre Sehschärfe des Auges normal ist. Wenn der Betreffende in seiner Unwissenheit von dem Tragen einer Brille keinen Gebrauch macht, dann ist er für die Beschäftigung in einer Werkstatt oder Fabrik unbrauchbar, da er sich leicht im Betriebe eine Verletzung zuziehen kann, wenn er nicht genügende Aufmerksamkeit und deutliches Sehen entfalten kann.

Es ist somit einleuchtend, von welcher Bedeutung die Untersuchung der Augen eines Arbeiters vor dessen Annahme ist, denn dabei stellt es sich heraus, ob der Betreffende im gegebenen Falle überhaupt tauglich ist, ob er einer Brille für die Arbeit bedarf u. dgl. m. Auf diese Weise erhält der Arbeitgeber wirklich leistungsfähige Arbeiter und letztere werden vor etwaigen Unglücksfällen bewahrt.

Die wissenschaftliche Sehschärfe deckt sich aber nicht ganz mit der erwerblichen: so kann z. B. jemand, der auf beiden Augen nur die Hälfte der normalen wissenschaftlichen Sehschärfe besitzt, eine volle erwerbliche Sehschärfe haben, zumal wenn sein Beruf nicht allzu grosse Ansprüche an das Sehvermögen stellt. Von dieser Erwägung ausgehend hat Prof. Magnus in Breslau eine Tabelle zusammengestellt, in der die verschiedenen Grade der wissenschaftlichen Sehschärfe

in die erwerbliche umgerechnet sind, wobei zweierlei Berufsarten unterschieden werden, solche mit höheren und solche mit geringeren optisch erwerblichen Ansprüchen (8).

I.		II.	
Berufsarten mit höheren optisch-erwerbl. Ansprüchen.		Berufsarten mit gering. optisch-erwerbl. Ansprüchen.	
Grade der Sehschärfe		Grade der Sehschärfe	
in wissenschaftl. Beziehung	in erwerblicher Beziehung	in wissenschaftl. Beziehung	in erwerblicher Beziehung
0,75	1... = 12/12	0,50	1.. = 9/9
0,70	0,9166... = 11/12	0,45	0,8888... = 8/9
0,65	0,8333... = 10/12	0,40	0,7777... = 7/9
0,60	0,750... = 9/12	0,35	0,6666... = 6/9
0,55	0,666... = 8/12	0,30	0,5555... = 5/9
0,50	0,5833... = 7/12	0,25	0,4444... = 4/9
0,45	0,500... = 6/12	0,20	0,3333... = 3/9
0,40	0,4166... = 5/12	0,15	0,2222... = 2/9
0,35	0,3333... = 4/12	0,10	0,1111... = 1/9
0,30	0,250... = 3/12	0,05	0,0000...
0,25	0,1666... = 2/12		
0,20	0,0833... = 1/12		
0,15	0,000...		

Zur I. Gruppe gehören:

Berufsgenossenschaft der Feinmechanik.
Eisen- u. Stahl-Berufsgenossenschaft.
Hütten- und Walzwerk-Berufsgenossenschaft.
Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.
Edel- und Unedelmetallindustrie-Berufsgenossenschaft.
Musik-Instrumentenindustrie-Berufsgenossenschaft.
Leinenindustrie-Berufsgenossensch.
Textilindustrie - Berufsgenossensch.
Seidenindustrie - Berufsgenossensch.
Papierbearbeiter-Berufsgenossensch.
Leder-Berufsgenossenschaft.
Bekleidungs-Berufsgenossenschaft.
Buchdrucker-Berufsgenossenschaft.
See-Berufsgenossenschaft.
Tiefbau-Berufsgenossenschaft.

Zur II. Gruppe gehören:

Glas-Berufsgenossenschaft.
Baugewerk-Berufsgenossenschaft.
Knappschafts-Berufsgenossenschaft.
Steinbruch-Berufsgenossenschaft.
Töpferei-Berufsgenossenschaft
Ziegelei-Berufsgenossenschaft.
Chemische Industrie-Berufsgenossenschaft.
Gas- und Wasserwerks-Berufsgenossenschaft.
Papiermacher-Berufsgenossenschaft.
Holz-Berufsgenossenschaft.
Müllerei-Berufsgenossenschaft.
Nahrungsmittel-Berufsgenossensch.
Zucker-Berufsgenossenschaft.
Brauerei-, und Mälzerei-Berufsgenossenschaft.
Tabaks-Berufsgenossenschaft.
Schornsteinfeger-Berufsgenossensch.
Strassenbahn-Berufsgenossenschaft.
Spediteur-, Speicherei- und Kellerei-Berufsgenossenschaft.
Fuhrwerks-Berufsgenossenschaft.
Binnenschiffahrts-Berufsgenossenschaft.
Landwirtschafts-Berufsgenossensch.

Bei der Begutachtung, ob ein Arbeiter für einen gegebenen Beruf tauglich ist, sowie bei der Begutachtung behufs Entschädigung nach einer Verletzung des Auges haben wir uns natürlich an die erwerbliche und nicht an die wissenschaftliche Sehschärfe zu halten, ein Factor, gegen den vielfach gesündigt wird.

Es ist ferner bei der Begutachtung noch ein wesentlicher Umstand zu berücksichtigen: jedes Auge für sich kann die Leistungsfähigkeit beider zusammengenommen ersetzen, so dass einseitige Erblindung im Allgemeinen kein dauernd schädigendes Moment für die Erwerbsfähigkeit darstellt. Die Erfahrung lehrt, dass ein auf einem Auge erblindeter Arbeiter nach höchstens 1-jähriger Uebung fast dieselbe Leistungsfähigkeit erlangt, wie ein Zweiäugiger, vorausgesetzt dass das zweite Auge volle Sehschärfe hat. Ist die Erblindung des einen Auges keine vollständige und ist nur $^1/_6$ des Sehvermögens auf demselben erhalten geblieben, dann ist bei normalem zweiten Auge überhaupt kein Zurückbleiben in der Leistungsfähigkeit hinter zweiäugigen Collegen zu verzeichnen. Dieser Umstand ist bei der Begutachtung auf's Eingehendste zu würdigen, denn nur zu häufig geschieht es, dass die Annahme eines Einäugigen von dem Arbeitgeber verweigert wird. So muss der Schwergeprüfte im Concurrenzkampfe seinen Collegen unterliegen, weil die meisten Arbeitgeber doch noch die allerdings ungerechtfertigte Ueberzeugung hegen, der Einäugige sei minder leistungsfähig. Das einzige berechtigte Bedenken bei dem Engagement eines Einäugigen wäre nur die erhöhte Gefahr, nach einer Verletzung total zu erblinden.

Abgesehen von dem centralen Sehen sind auch das periphere Sehen oder das Gesichtsfeld, die Farbenempfindung und die Thätigkeit der Augenmusculatur gebührend zu berücksichtigen, je nach dem zu ergreifenden Beruf.

Nachdem die rein optischen Functionen des Auges eingehend untersucht worden sind, handelt es sich weiter darum, festzustellen, ob nicht etwa ein Thränensackleiden besteht, welches, wie wir gesehen haben, das Auge im Falle einer Verletzung ganz besonders gefährdet. Das aus dem erkrankten Thränensack beständig sich entleerende eitrige Secret ist nämlich im stande, die geringste Abschürfung der Hornhaut mit Eiterbacterien zu inficieren und in ein böses Geschwür zu verwandeln, welches im günstigen Falle mit Hinterlassung einer dichten Trübung der Hornhaut heilt.

Endlich wäre auch zu fahnden, ob nicht der zu engagierende Arbeiter an einem im Stadium der Ansteckungsfähigkeit befindlichen Trachom leidet. In diesem Falle besteht wiederum bei der geringsten Verletzung des Auges eine erhöhte Gefahr für dasselbe in der beständigen eitrigen Secretion der Bindehaut; andererseits sind die Mitarbeiter der Ansteckung ausgesetzt.

Wenn jeder Arbeiter vor seinem Engagement einer gründlichen augenärztlichen Untersuchung unterworfen würde, dann muss die Zahl der Verletzungen überhaupt abnehmen, denn Arbeiter mit ungenügender Sehschärfe werden zu Beschäftigungen, für welche sie sich nicht qualificieren, nicht zugelassen werden, und solche mit Anomalien der Refraction werden corrigierende Gläser bei der Arbeit zu tragen verpflichtet werden. Weiter werden geringfügige Verletzungen des Auges (Fremdkörper auf der Hornhaut u. dgl.) nicht so leicht einen schlimmen Verlauf nehmen können, wenn eben Arbeiter mit floriden Thränensackleiden oder eitrigen Bindehautentzündungen nicht eher zur Arbeit zugelassen werden, als bis sie geheilt rsp. bedeutend gebessert sind. Endlich würden durch diesen Modus viele Differenzen und Misshelligkeiten bei der Entschädigungsfrage gänzlich aus der Welt geschaffen werden, wie folgende Beispiele lehren. Ein Arbeiter mit einem von früher her schwachsichtigen Auge wird gerade an diesem leicht verletzt; nach der Behandlung constatiert der Arzt eine erhebliche Sehschwäche, die gar nicht mit der erlittenen Verletzung in Einklang zu bringen ist. Auf Befragen behauptet der Patient in den meisten Fällen, stets mit beiden Augen gleich gut gesehen zu haben. Obgleich der Verdacht einer Simulation oder Aggravation sehr nahe liegt, muss man doch die häufig zu beobachtende Erscheinung in Betracht ziehen, dass es vielen Menschen nur zufällig zum Bewusstsein kommt, dass sie mit dem einen Auge viel schlechter sehen als mit dem andern.

Das Entlarven eines Simulanten ist auch nicht immer leicht: schützt er völlige Blindheit auf einem Auge vor, so gelingt es schon eher, ihn in die Falle zu locken, viel schwieriger gestaltet sich die Sache, wenn starke Verminderung der Sehschärfe auf einem Auge vorgetäuscht wird. Zwar könnte man einwenden, der Arzt solle nach jeder Verletzung beide Augen auf ihre Sehschärfe prüfen, doch das ist leichter gesagt als gethan, denn nicht nur gelingt es nicht das verletzte, sondern

ebenso wenig das andere Auge genau auf seine Sehkraft zu untersuchen. Diese Procedur nimmt viel Zeit in Anspruch und ermüdet und belästigt den Verletzten zu sehr, so dass im besten Falle das Resultat kein zuverlässiges ist. Ausserdem ist man auch hierbei vor Simulation nicht geschützt, und ist diese bei dem Zustande des Patienten schwer nachzuweisen.

Ein anderes Beispiel: ein einseitig Erblindeter wird an seinem nicht sehenden Auge verletzt, es entsteht ein Hornhautgeschwür, welches mit totaler Trübung der Hornhaut endet. Er verlangt Schadenersatz für den gänzlichen Verlust des Sehvermögens auf einem Auge, und wird seine Forderung erfüllt werden müssen, wenn der wahre Sachverhalt nicht documentarisch nachgewiesen werden kann.

Noch ein Fall. Ein Arbeiter erkrankt an Trachom; da ist es doch von eminenter Wichtigkeit, zu wissen, ob er diese Krankheit durch die Natur des Gewerbes (organischer Staub) oder auf dem Wege der Ansteckung durch Collegen im Betriebe erworben hat, oder aber ob er mit einem veralteten, ausgeheilten Trachom angenommen wurde, welches spontan recidivierte.

Es dürfte sich empfehlen, einheitliche Formulare herzustellen, auf welchen der genaue Augenbefund des Arbeiters vor seiner Annahme von dem Vertrauens-Augenarzt des betr. Etablissements verzeichnet werden muss. Dieser Befund sollte in regelmässigen Zwischenräumen controliert, und etwaige Veränderungen des Zustandes sollten nachträglich hinzugefügt werden. Ganz besonders hätte das nach jeder Verletzung des Auges zu geschehen. Wenn diese Massnahme zu einem obligatorischen Postulat erhoben und jedes Arbeiterbüchlein mit dem Augenbefund seines Inhabers versehen wird, wobei eine Copie des Befundes im Archiv des gewerblichen Etablissements aufbewahrt werden sollte, dann wird der Segen auch nicht ausbleiben.

Eine allgemeine ärztliche Untersuchung von Kindern, welche sich als Arbeiter verdingen wollen, ist in Österreich und Dänemark obligatorisch.

Was die übrigen allgemeinen prophylactischen Massnahmen zur Verhütung professioneller Augenschädigung betrifft, so decken sie sich wesentlich mit den Vorschriften der Gewerbehygiene im Allgemeinen und sind zum grössten Teil durch gesetzliche Bestimmungen sanctioniert. So giebt es in allen Industriestaaten Verfügungen über das Alter der Arbeiter, die Einteilung

und Dauer der Arbeit etc. In Russland werden z. B. Kinder unter 12 Jahren zur Fabrikarbeit überhaupt nicht zugelassen; Minderjährige im Alter von 12—15 Jahren dürfen nicht länger als 8 Stunden am Tage (den Tag gerechnet zu 24 Stunden) beschäftigt werden excl. der zum Frühstück, Mittag, Vesper, Schulbesuch und zur Erholung nötigen Zeit, wobei die Arbeit nicht länger als 4 Stunden nach der Reihe dauern darf. Nachtarbeit ist Minderjährigen in allen Staaten untersagt.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind ferner geräumige Arbeitslocalitäten mit guter Ventilation und ausreichender Beleuchtung.

Sehr wichtig ist endlich die Ernährung, welche häufig mit dem ausgeübten Berufszweig in Einklang gebracht werden muss. Die Arbeiter müssen sich vor dem Essen waschen und umkleiden, zu welchem Zwecke passende, den Anforderungen der Hygiene und Sittlichkeit entsprechende Räumlichkeiten zur Verfügung stehen müssen.

Das Einhalten aller dieser Bestimmungen ist gerade für das Schicksal des Auges von einschneidender Bedeutung, und werden wir im speciellen Teil noch mehrfach darauf zurückkommen.

B. Specielle Massnahmen.

In Anlehnung an die oben aufgezählten hauptsächlichsten ursächlichen Momente der Augenunfälle im gewerblichen Betriebe wäre zu erwähnen, dass man auf die Beschaffenheit der Werkzeuge sorgfältig Acht gebe, damit nicht leicht Teile von ihnen abspringen und das Auge des Arbeiters verletzen. Die zu bearbeitenden Gegenstände müssen, wo es angeht, mit schützenden Schirmen aus dickem Glas oder Drahtgeflecht, je nach der Arbeit, versehen werden; die einzelnen Arbeiter müssen in gehörigem Abstande von einander placiert und, wo erforderlich, durch Scheidewände von einander getrennt werden, um Verletzungen durch Nachbarcollegen, die garnicht zu den Seltenheiten gehören, nach Möglichkeit auszuschliessen.

Leider sind alle diese Massnahmen nur schwer durchführbar, da sie mit erheblichen Störungen des Betriebes und nicht unbedeutendem Kostenaufwand verknüpft sind, und so bleibt denn als ultimum refugium nur übrig, die Augen des Arbeiters durch eine Schutzbrille zu schützen. Die eminente

Bedeutung dieser Vorrichtung leuchtet aus folgenden statistischen Daten des Deutschen Reichs-Versicherungs-Amtes ein. Danach hätten von 1805 Augenverletzungen 443, also etwa der vierte Teil, höchstwahrscheinlich vermieden werden können, wenn die Arbeiter eine Schutzbrille getragen hätten, die in diesen Fällen die Leistungsfähigkeit derselben in keiner Weise beeinträchtigt hätte. Andererseits hat sich erwiesen, dass in 140 Fällen das Tragen einer Schutzbrille den Unfall nicht hat abwenden können, indem die Brille von dem anfliegenden Stein- oder Eisensplitter etc. zerschlagen oder durchgedrückt wurde, oder ein Fremdkörper, ohne die Brille zu tangieren, direct ins Auge geriet (9).

Daraus geht unerbittlich hervor, dass die Arbeiter unbedingt Schutzbrillen tragen sollten, gleichzeitig lässt sich aber nicht leugnen, dass den Brillen noch viele Unvollkommenheiten anhaften, weshalb die grosse Mehrzahl der Arbeiter sich ihrer nicht bedient. Eine im Jahre 1882 vom Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrie zusammengestellte Statistik (10) hat ergeben, dass auf 83 Werken die Arbeiterschutzbrillen wie folgt getragen wurden:

gern	auf	7	Werken
nach Vorschrift	„	6	„
ungern	„	35	„
nur bei Aufsicht . . .	„	24	„
bei Androhung von Strafe	„	11	„

Und heute, da bereits 20 Jahre seit dem Entstehen jener Zahlen verflossen sind, kann man sagen, hat der Widerwille der Arbeiter gegen das Tragen von Schutzbrillen entschieden eher zu- als abgenommen, denn gar nicht selten kommt es dieserhalb zu offenem Widerstand gegen den Arbeitgeber und zur Kündigung des Dienstes. Selbst solche Arbeiter, die ein Auge durch einen Betriebsunfall bereits verloren haben, verschmähen es, ihr einziges Auge bei gefährlicher Arbeit durch eine Brille zu schützen. Das kann man doch nicht dem puren Leichtsinn zuschreiben, sondern es muss einen andern Grund geben, und dieser wäre die Unvollkommenheit der Arbeiterschutzbrillen, so dass das Tragen derselben bisweilen eine sorgfältige Beschäftigung völlig unmöglich macht. Allerdings werden auch mitunter zu grosse Ansprüche an eine derartige Brille gestellt, denn das muss man sich füglich eingestehen,

dass selbst das Ideal einer Schutzbrille immer etwas Unbequemes an sich haben muss. Unsere gewöhnlichen Correctionsbrillen und Pince-nez verursachen doch auch im Beginn des Tragens gewisse Unbehaglichkeiten, an die man sich schliesslich doch gewöhnt. Allerdings spielt die Individualität hierbei eine grosse Rolle, denn mancher gewöhnt sich rascher daran, ein anderer weniger rasch, ein dritter vielleicht garnicht. Leugnen lässt sich die Thatsache nicht, dass es uns trotz der zahlreichen Modelle von Arbeiterschutzbrillen, die für die verschiedenartigsten Zweige der Industrie empfohlen worden sind, in vielen Fällen an einer wirklich brauchbaren Brille mangelt. Eine Universalschutzbrille wird es wohl kaum je geben, wenn man in Erwägung zieht, wie mannichfaltige Anforderungen an eine solche gestellt werden. Daher ist es am zweckmässigsten, der Construction und Anwendung von Arbeiterschutzbrillen eine eingehende Besprechung zu widmen, welche zum Schlusse erfolgen soll.

Wir kommen jetzt zu den speciellen Massnahmen zur Verhütung von Augenerkrankungen.

Wir haben bereits gesehen, dass äussere organische Erkrankungen des Auges hervorgerufen werden durch den Aufenthalt in einer mit Rauch, Staub, Russ, ätzenden Gasen etc. gefüllten Atmosphäre, und dass speciell der organische Staub der ärgste Feind des Auges ist, indem andauernde Einwirkung desselben im Stande ist, das Trachom oder die egyptische Augenentzündung zu erzeugen, welche durch ihre Ansteckungsfähigkeit eine förmliche Epidemie unter den Arbeitern hervorzurufen vermag.

Durch die genannten Verunreinigungen der Luft sind nicht nur die im Arbeitsraume selbst thätigen Angestellten gefährdet, sondern auch die in der Nähe von solchen Etablissements wohnenden Mitbürger. Es kommt also darauf an, die sich entwickelnden Schädlichkeiten nicht nur vom Arbeiter fernzuhalten, sondern womöglich überhaupt unschädlich zu machen. Nach dieser Richtung hin hat die Technik wahre Triumphe gefeiert, und manche Arbeitsverrichtungen, die früher in hohem Grade gesundheitsschädlich waren, sind heute in absolut gefahrlose umgewandelt. Die Räumlichkeiten, in denen der Staub und die Gase entstehen, werden luftdicht vom Arbeitsraume abgeschlossen und vermittelst Ventilationsvorrichtungen und Exhaustoren in die Aussenluft geleitet. Eine

detaillierte Beschreibung dieser Vorrichtungen gehört in das Gebiet der Gewerbehygiene.

Wo es nicht möglich ist, den Staub gänzlich vom Arbeiter abzuhalten, da treten die Respiratoren und Staubbrillen in ihre Rechte, von welchen später die Rede sein wird.

Was die Massnahmen betrifft, welche wir speciell gegen das Entstehen und die Ausbreitung des Trachoms anzuwenden hätten, so sei als ein Beispiel, wie von Seiten der Behörden vorgegangen werden soll, folgender Erlass der Grossherzogl. Mecklenburgischen Medicinalkommission in Rostock angeführt (3).

1. Die egyptische Augenentzündung (Trachom) ist eine ansteckende Erkrankung der Bindehaut (Innenfläche der Lider), sie kann aber auch den Augapfel in Mitleidenschaft ziehen und dadurch, abgesehen von den Schmerzen und Beschwerden, schwere Sehstörungen herbeiführen. Meistens befällt sie beide Augen. Kein Lebensalter wird von ihr verschont. Sie ist eine sehr chronische Krankheit, die viele Monate und oft jahrelang zu dauern pflegt und sehr zu Rückfällen neigt. Die Arbeitsfähigkeit kann durch sie auf das Schwerste geschädigt und selbst völlig vernichtet werden.

2. Ansteckend wirkt die vermehrte Absonderung des Auges (Thränen, Eiter, Schleim). Diese Absonderung kann übertragen werden durch Berührung des Gesichtes, der Hände, der Wäsche, der Gebrauchsgegenstände erkrankter Personen. Ganz besonders oft geschieht eine Ansteckung durch gemeinsame Benutzung von Taschentüchern, Handtüchern, Waschgeräten. Eine Uebertragung durch die Luft findet dagegen nicht statt. Unsauberkeit, schlechte Wohnungsverhältnisse, mangelhafte Lüftung der Zimmer begünstigen die Ansteckung.

3. (Enthält die Beschreibung der Krankheit, gehört also nicht hierher).

4. Zur Vermeidung von Ansteckung ist folgendes zu beachten:

a) Jeder mache es sich zur Regel, niemals Taschentücher, Handtücher, Waschgeräte, Bettwäsche, Arbeitsgeräte von Personen zu benutzen, die ihm nicht als gesund bekannt sind. Augenkranken gegenüber muss dieses aufs strengste befolgt werden.

Jeder Augenkranke vermeide peinlichst eine Uebertragung seiner Absonderung; er brauche seine Sachen (Wäsche, Wasser, Geräte) nur für sich; er wasche sich häufig mit Wasser und Seife die Hände.

b) Wenn eine grössere Zahl von Arbeitern oder Arbeiterinnen gemeinsame Wohnungen beziehen, so ist dringend zu empfehlen, dass vorher deren Augen ärztlich untersucht werden. Etwaige Kranke müssen unter allen Umständen ihre eigenen Waschgeräte, Tücher und Bettwäsche erhalten und, wenn möglich, isoliert werden, vorausgesetzt, dass von seiten des Arztes überhaupt ein Weiterarbeiten für angängig erklärt wird.

c) Werden Trachomkranke mit wässrigem oder eitrigem Ausfluss gefunden, so ist zur möglichst schnellen Beseitigung desselben eine tägliche ärztliche Behandlung nötig; lässt sich eine solche an Ort und Stelle nicht durchführen, so ist die Aufnahme in ein Krankenhaus angezeigt.

Durch eine solche Krankenbehandlung wird die Ansteckungsgefahr am schnellsten beseitigt. Ist die Absonderung vorüber, so sind die Leute meist auch wieder arbeitsfähig. Es ist nicht nötig, Trachomkranke, die keine Absonderung zeigen, von der Arbeit mit anderen zusammen auszuschliessen, vorausgesetzt, dass dieselben nur ihre eigenen Gerätschaften u. s. w. benutzen. Wohl aber müssen auch sie ärztlich behandelt werden.

Erkranken Schulkinder, so sind dieselben zunächst vom Unterricht zurückzuhalten und es ist eine ärztliche Untersuchung der Schule zu veranlassen.

5. (Giebt Anweisungen über die Art der Behandlung).

Es wäre von nicht geringem Nutzen, wenn Anschläge ähnlicher Art in allen gewerblichen Arbeitsstätten angebracht würden.

Die functionellen Schädigungen des Auges, welche durch anhaltende Nahearbeit bei ungenügender Beleuchtung und unzweckmässiger Stellung und Haltung des Körpers hervorgerufen werden, sind, wie bereits erwähnt, für das jugendliche Auge ganz besonders schädlich, weil dieses sehr weich und nachgiebig ist, daher leicht eine Veränderung seiner Form erleiden kann. Deshalb ist die Massnahme, dass Kinder zur Fabrikarbeit überhaupt nicht zugelassen werden, von unschätzbarem Wert. Die Minderjährigen aber, welchen das Arbeiten in gewerblichen Etablissements mit gewissen Einschränkungen gestattet ist, sollten besonders ihre Augen sehr in Acht nehmen.

Während in den Schulen für die Jugend, besonders in grösseren Städten, bisweilen in wahrhaft luxuriöser Weise gesorgt wird, geschieht für den Handwerkerlehrling oder Fabrikjungen nichts dem Aehnliches. Und dabei sind die Anforderungen, die ein Gewerbe an das Auge stellt, oft viel grösser als die der Schule. Wenn man auch von einer Werkstatt oder einem industriellen Etablissement niemals den hygienischen Comfort, wie ihn manche städtische Schulen aufweisen, verlangen kann, so können wir es andererseits nicht unterdrücken: für die Augen der Arbeiter muss mehr gesorgt werden, als bisher. Hygienische Subsellien oder Gradehalter für jeden Lehrling anzuschaffen, wäre wohl ein lächerlicher Vorschlag, jedoch verdient die von einem Schullehrer in Basel ersonnene und nach ihm benannte Müller'sche Klappbrille, ernste Beachtung. Es ist dies ein kleiner, unscheinbarer Apparat, der mehr zu leisten verspricht, als alle die complicierten Gradehalter und hygienischen Schulbänke. Das Wesen der Brille beruht auf folgendem. Eine dünne undurchsichtige

Hornplatte ist an einem Brillengestell derartig im labilen Gleichgewicht angebracht, dass sie bei zu starkem Nachvornneigen des Kopfes vor die Augen fällt und das Sehen unmöglich macht; sobald das Individuum den Kopf wieder erhebt, richtet sich die Platte von selbst auf, und die Arbeit kann ungehindert fortgesetzt werden. Um den Apparat für verschiedene Kopfneigungen einstellen zu können, dazu dient ein an der Seite angebrachtes verschiebliches Gewicht. Es wäre zu wünschen, dass die Müller'sche Klappbrille die weiteste Verbreitung fände, nicht nur unter der Schuljugend, sondern auch unter den jugendlichen Arbeitern, sofern nur das Tragen einer solchen mit der jeweiligen Beschäftigung vereinbar ist. Die optische Anstalt von Joh. Conrad Schmidt in Nürnberg liefert dieselbe in tadelloser Ausführung.

Es kommt nächst der Körperhaltung die Beleuchtung in Frage. Damit ist es besonders in kleinen Werkstätten bisweilen sehr schlimm bestellt, denn diese befinden sich gar häufig im Kellergeschoss, oder ihre Fenster führen auf einen kleinen Hof, so dass das Tageslicht in nur spärlicher Menge zu ihnen gelangen kann, während die künstliche Beleuchtung teils aus oeconomischen Gründen teils aus Gleichgiltigkeit keine zweckentsprechende ist.

Die beste und gleichmässigste Beleuchtung ist und bleibt das Sonnenlicht, sofern es nur direct und nicht als reflectiertes auf den Arbeitsplatz gelangt. Aber auch die künstliche Beleuchtung hat heute eine Vollkommenheit erlangt, die nichts zu wünschen übrig lässt, man muss sie nur richtig anwenden. Die Wissenschaft hat verschiedene Apparate ersonnen, um den Beleuchtungswert einer bestimmten Lichtquelle mit mathematischer Genauigkeit festzustellen und ziffernmässig auszudrücken, wobei die s. g. Meterkerze als Einheit dient. Die Bestimmung der richtigen Helligkeit in unseren Wohn-, Arbeits-, und Schulzimmern ist genau so wichtig, als die jetzt schon allgemein geübte Bestimmung der Wärme durch das Thermometer. Genau so populär wie das letztere Instrument muss das Photometer = Lichtmesser werden, und durch dasselbe die Helligkeitsmessung, dann wird ein wichtiger hygienischer Fortschritt zur Erhaltung und Stärkung des heranwachsenden Geschlechtes gethan sein (11). Als minimale Grenze gilt nach Prof. Cohn eine Beleuchtungsintensität von 10 Meterkerzen,

welche hinreicht, um ein normales Auge feine Diamantschrift in einem Abstand von 50 cm. erkennen zu lassen.

Für Fabriken, Werkstätten etc. dürfte sich der Lichtprüfer für Arbeitsplätze von Prof. Cohn sehr empfehlen, um festzustellen, ob an einem trüben Tage die vorhandene Tagesbeleuchtung noch ausreichend sei, oder wann man bei hereinbrechender Dunkelheit zur künstlichen Beleuchtung überzugehen habe und ob diese im gegebenen Falle eine genügende ist. Dieser Apparat besteht aus einem Kästchen, welches behufs Prüfung vor die Augen gehalten wird und welches durch 3 aneinanderliegende graue Gläser, die emporzuklappen sind, abgeschlossen ist; ferner aus einem weissen Kartontäfelchen, auf welchem eine Menge kleiner vierstelliger Zahlen gedruckt ist. Das Täfelchen kann mit Hilfe eines Schiebers auf einem an dem Kästchen angebrachten metallenen Massstab dem Auge beliebig genähert werden. Kann ein mit normaler Sehschärfe begabtes Auge (Refractionsanomalien müssen natürlich durch ein Glas corrigiert sein) die Zahlen rasch und bequem in 40 cm. unter Vorsetzen der 3 grauen Scheiben lesen, so ist der Platz sehr gut zum Arbeiten, denn durch diese Gläser werden 99% des Lichts absorbiert, der hundertste Teil bleibt also nur übrig und reicht aus. Geht das Lesen nur mit 2 grauen Gläsern glatt, wobei 95% Licht absorbiert wird, dann ist der Arbeitsplatz noch gut; darf nur ein Glas vorgesetzt werden, welches 80% Licht absorbiert, dann ist der Arbeitsplatz unbrauchbar. Der Apparat ist nicht teuer und sollte in keinem Arbeitsraume fehlen. Wer aber auch dieses Opfer scheuen sollte, der kann in seinem Etablissement, ähnlich wie in deutschen Militairanstalten, an der Wand Tafeln mit Typen von bestimmter Grösse anbringen lassen, welche in einer gewissen Entfernung von einem normalen Auge erkannt werden müssen, falls die Beleuchtung eine ausreichende ist. Im Allgemeinen jedoch ist diese Prüfung für Laien nicht zu empfehlen, da hierbei in erster Linie nur die scheinbare Sehschärfe ermittelt wird, was zu den grössten Missverständnissen Veranlassung geben könnte.

Eine universale Verbreitung dürfte in Zukunft das von Prof. Andresen erfundene photometrische Papier finden, welches die Helligkeit genau so empfindet, wie die Netzhaut des menschlichen Auges. Dieses neueste Photometer soll etwa in folgender Weise seine practische Verwertung finden. Ein Pappstreifen von 12 cm. Länge und 1½ cm. Breite enthält in

gleichen Abständen von einander 8 kreisrunde Oeffnungen vom Durchmesser eines Fünfpfennigstückes. Die erste Oeffnung ist frei, die zweite mit einer, die dritte mit zwei, die vierte mit drei, die achte mit sieben Lagen feinsten Seidenpapiers überklebt. Natürlich lässt jede Oeffnung verschieden viel Licht einer vor dem Streifen befindlichen Lichtquelle hindurch. Ueber diesen Pappstreifen ist ein ebenso grosser Streifen photographischen Papiers geklebt, über denselben schwarzes Papier, das bei Beginn der Benutzung des Instruments entfernt wird. Soll nun mit dieser Vorrichtung eine Lichtquelle untersucht werden, so entblösst man den gelochten Pappstreifen und lässt das Licht während einer mit der Uhr controllierten Zeitdauer darauf fallen, worauf man wieder mit dem schwarzen Papier abdeckt und den Streifen photographischen Papiers in der gewöhnlichen Weise entwickelt. Es wird sich dann im Vergleich mit einem Musterkärtchen auf dieselbe Weise hergestellter Streifen, bei denen die Stärke der Lichtquelle sorgfältig ermittelt ist und vermerkt steht, mit Leichtigkeit ergeben, welche Stärke die zu untersuchende Lichtquelle besitzt (11). Die Einfachheit und Billigkeit dieses Verfahrens wird ihm bald viele Anhänger verschaffen.

Nächst der Intensität kommt die Situierung der Lichtquelle in Betracht. Die Schulhygiene verlangt, dass das Licht möglichst von hinten oder links komme und nicht das Auge direct treffe. In der Werkstatt ist das beim besten Willen nicht immer durchführbar: manche Beschäftigungsarten erheischen es unbedingt, dass das Licht von vorn auf den bearbeiteten Gegenstand falle, besonders dann wenn beide Hände ziemlich gleichmässig zum Arbeiten benützt werden wie z. B. bei Goldarbeitern, Juvelieren, Diamantschleifern etc. etc. (3). In solchen Fällen muss für Abblendungsvorrichtungen gesorgt werden (Schirme, Kuppeln, eventuell Schutzbrillen etc.), während im Uebrigen die erwähnten Forderungen der Hygiene streng zu befolgen sind.

Was die Beleuchtungsarten betrifft, so haben sich electrisches Glühlicht und Auer'sches Gasglühlicht am besten bewährt.

Endlich wäre zu erwähnen, dass die Arbeitgeber, ähnlich wie in den Schulen, ihren Arbeitern vorschreiben sollten, von Zeit zu Zeit Erholungspausen, wenn auch noch so kurze, eintreten zu lassen, damit das Auge die Möglichkeit habe auszuruhen

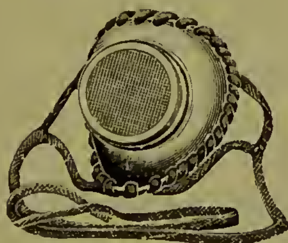
und seine Muskeln zu entspannen. Bei Arbeiten, welche scharfes Zusehen erfordern, ist darauf besonderes Gewicht zu legen.

Was schliesslich den Nystagmus der Bergleute und den Star der Glasbläser betrifft, so vermögen wir leider gegen diese Krankheiten nicht viel auszurichten. Bezüglich des ersteren wäre vorzuschlagen, dass die s. g. Hauer ihre Beschäftigung ändern sollten, sobald sich nur die ersten Anfänge des Augenzitterns einstellen. Den Glasbläsern hat Prof. Hirschberg empfohlen, breitgekrempte Strohhüte zu tragen, und will er davon einigen Nutzen beobachtet haben, eine Massnahme, die jedenfalls Beachtung verdient. Schutzbrillen aus Glas sind unanwendbar, weil sie sich gar bald erhitzen, und solche aus Glimmer haben sich auch nicht bewährt, da sie rasch brüchig werden und ihre Durchsichtigkeit verlieren.

Bezüglich der speciellen Massnahmen gegen die **secundären** organischen und functionellen Schäden des Auges (Intoxicationen) haben wir gesehen, dass giftige Staubpartikel und Gase durch Vermittelung unserer Atmungs- und Verdauungsorgane in den Blutkreislauf gelangen und ihre schädliche Wirkung entfalten können. Wenn es also nicht gelingt, diese Beimengungen der Luft von den Arbeitenden fernzuhalten, dann müssen wir die Eingangspforten unseres Körpers mit Schutzmitteln versehen, um die Eindringlinge abzufangen und unschädlich zu machen.

Zu diesem Zwecke hat man Respiratoren construiert, welche, vor Mund und Nase gehalten, die Luft, ehe sie in unsere Atmungsorgane gelangt, einer gründlichen Filtration unterziehen.

Fig. 2.



Ein solcher Apparat (Fig. 2) besteht aus einem der Gesichtsstärke angepassten Aluminiumgehäuse, auf welchem ein abnehmbares Kapsel-Drahtsieb ruht; unter diesem befindet sich eine Einlage aus Schwamm, und dahinter noch ein Drahtsieb. Der Abschluss gegen das Gesicht wird durch ein Baumwollenband oder eine Gummidichtung bewerkstelligt.

Diese Respiratore belästigen nicht, erfüllen ihren Zweck recht gut und sind nicht teuer (zu haben bei J. G. Eisel jun., Griesheim a/Main). Daher ist das Tragen derselben in manchen Etablissements des In- und Auslandes obligatorisch, besonders da wo Bleistaub zur Entwickelung gelangt.

Die Bleiintoxication gehört auch zu den bekanntesten und verbreitetsten Gewerbekrankheiten und ergreift das Auge in etwa 12% der Fälle, allerdings nachdem schon andere Vergiftungssymptome des Gesamtorganismus vorausgegangen sind. Es giebt daher in fast allen Staaten Gesetze über die prophylactischen Massnahmen zur Verhütung der professionellen Blei- und der nicht minder gefährlichen Arsen-Intoxication. Die Räume, in denen der giftige Staub zur Entwickelung gelangt, müssen sorgfältig von den anderen Arbeitsräumen abgesperrt werden, und die Arbeiter selbst müssen bei Androhung von Strafe gewisse Vorsichtsmassregeln einhalten. Abgesehen von dem Gebrauch der Respiratore bei der Arbeit ist peinlichste Sauberkeit nicht nur in den Fabrikräumen, sondern auch zu Hause dringend geboten. Zu diesem Behufe muss jeder Arbeiter seine Arbeitskleider haben, die in einem besonderen Ankleideraum zu seiner Verfügung stehen, damit nicht der giftige Staub in die Wohnungen verschleppt werde. Schutzhelme und Handschuhe werden getragen, damit auch die Haut keine Gelegenheit habe, den gefährlichen Staub zu resorbieren. Die grösseren Betriebe haben bequeme Wasch- und Badeeinrichtungen, um häufige Reinigung des ganzen Körpers zu ermöglichen. Das Rauchen ist während der Arbeit verboten, ja sogar das Sprechen ist thunlichst zu vermeiden, damit keine vermehrte Speichelsecretion hervorgerufen werde, welche ein öfteres Verschlucken der giftigen Substanzen zur Folge haben könnte. Das Essen ist in den Fabrikräumen unter keinen Umständen gestattet; dazu giebt es besondere Speiseräume, die jedoch nur nach jedesmaligem, gründlichem Reinigen der Hände und des Gesichtes sowie nach Ablegen der Arbeiterkleider rsp. Schürzen betreten werden dürfen.

Diejenigen Arbeiter, die der deletären Wirkung von Blei und Arsen in nicht staubiger Form ausgesetzt sind, brauchen keinen Respirator, müssen sich aber gleichfalls einer gewissenhaften Reinlichkeit befleissigen und manche üble Gewohnheit lassen wie z. B. das Halten von Schrifttypen mit

den Zähnen oder Lippen, oder Pinsel, denen Bleifarbe anhaftet, in den Mund zu nehmen (5).

Endlich ist eine häufig vorzunehmende ärztliche Untersuchung (womöglich 1 Mal wöchentlich) dringend zu empfehlen, damit bei dem Auftreten der allerersten Intoxicationssymptome das Nötige veranlasst werden kann.

Durch strenges Einhalten aller dieser Massnahmen gelang es bei den Arbeitern der Friedrichshütte zu Tarnowitz in einem Zeitraum von 5 Jahren den Procentsatz der Bleierkrankungen von 40% auf 6% herabzudrücken (4).

Bei der Vergiftung mit Schwefelkohlenstoff haben wir die Ursache in dem Einatmen der schädlichen Schwefelkohlenstoffdämpfe zu suchen, welche vermöge ihrer Schwere sich in den untersten Schichten der Luft nahe dem Fussboden ansammeln. Zur Verhütung dieser Intoxicationen ist gute von unten aufsteigende Ventilation anzuraten, sowie mechanische Vorrichtungen, welche die Dämpfe nach aussen saugen.

Es ist ferner anzuempfehlen, ungelöschten Kalk in flachen Holzkästen auf dem Boden des Arbeiterraumes aufzustellen, da dieser die Fähigkeit hat, Schwefelkohlenstoff zu absorbieren und unschädlich zu machen. Der Kalk muss von Zeit zu Zeit erneuert werden. 10 Teile ungelöschten Kalk absorbieren 100 Teile Schwefelkohlenstoff (5).

Die Massnahmen zur Verhütung der Nitrobenzol- und Phosphor-Vergiftung schliessen sich eng an die zur Vorbeugung der Bleiintoxication an.

Vom Tabak und Alcohol, namentlich von letzterem, ist noch nicht mit Sicherheit erwiesen, dass sie Berufskrankheiten erzeugen, obwohl die Intoxicationen mit diesen beiden Giften zu den häufigsten gehören. Sie entfalten ihren schädlichen Einfluss gemeinschaftlich, indem sie als Genussmittel dem Organismus in übermässigen Quantitäten zugeführt werden. Den Arbeitern in Tabaksplantagen und Tabaksfabriken wäre in erster Linie häufiges Waschen des Gesichts und der Hände zu empfehlen und das Tragen von Respiratoren durchaus anzuraten; geschlossene Arbeitsräume müssen ausgiebig ventiliert werden.

Um die Arbeiter vor der Einwirkung derjenigen staub- und gasförmigen Verunreinigungen zu bewahren, welche abgesehen von der Intoxication das Gesicht mit allen seinen Organen direct angreifen, verwendet man Kopfschutzmasken, wie solche

aus gelochtem Aluminiumblech mit Glasvisier und Hinterkopfschutzkapuze aus imprägniertem Stoff von Gebr. Merz in Frankfurt a/Main hergestellt werden (Fig. 3)

Fig. 4.



Fig. 3.



oder Ganzmasken aus Glimmer, welche von Max Raphael in Breslau in den Handel gebracht werden (Fig. 4).

Die Luft wird hier mit Hilfe einer Pumpe und eines Gummischlauches dem Arbeiter zugeführt.

Diese Apparate, welche in chemischen Fabriken vielfach in Gebrauch sind, könnten auch den Tabaksfabriken für ihre Arbeiter empfohlen werden.

V. Arbeiterschutzbrillen.

Das sicherste und beste Mittel zur Verhütung von Augenverletzungen im gewerblichen Betriebe ist und bleibt eine gute Arbeiterschutzbrille. Alle Einwendungen, die man gegen diesen Satz erhoben hat, sind nicht stichhaltig, berechtigt ist nur

die häufig aufgeworfene Frage: giebt es auch eine wirklich gute Schutzbrille für Arbeiter?

Wir haben bereits mehrfach gesehen, dass der Widerwille gegen das Tragen von Schutzbrillen ein schwer zu bekämpfender ist, und haben auch eingestehen müssen, dass die Klagen der Arbeiter nicht immer unbegründete sind. Es muss zugegeben werden, dass den heutigen Arbeiterschutzbrillen noch manche Unzulänglichkeiten anhaften, doch sind dieselben nicht von so schwerwiegender Bedeutung, wie ihnen mancherseits beigemessen wird. Sehen wir doch, dass viele grosse industrielle Etablissements des Inlandes und zahlreiche Berufsgenossenschaften des Auslandes den Brillenzwang durchgeführt haben, ohne dass der Betrieb darunter sonderlich gelitten hätte; ausserdem tauchen täglich Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete der Arbeiterschutzbrillenfrage auf, so dass wir einer Lösung derselben immer näher rücken.

Da eine Schutzbrille gar verschiedenartigen Zwecken zu dienen hat, so werden an sie, wie wir gesehen, die mannichfachsten Anforderungen gestellt, denen allen eine und dieselbe Brille unmöglich gerecht werden kann, da sie bisweilen in directem Widerspruch zu einander stehen.

Die Arbeiten, bei denen das Tragen von Augenschutzmitteln ohne wesentliche Beeinträchtigung der Arbeitsthätigkeit durchgeführt werden kann, werden zweckmässig nach Hartmann & Villaret (9) in folgende 5 Gruppen eingeteilt, von denen jede ihre besonderen Anforderungen an das Sehorgan stellt und jede in ihrer Art das Auge gefährdet.

I. Bearbeiten von festen Materialien, wobei scharfes Zusehen erforderlich ist, und zwar beim

Behauen von Gussstücken, beim Gussputzen,
Drehen, Hobeln, Fräsen, Sägen spröder Metalle, wie hartem Stahl, Rotguss,
Einkreuzen von Löchern in Metallstücken und Auskreuzen von Nieten,
Verstemmen von Nieten, Nietnähten und bei anderen Kesselschmiedearbeiten,
Keileintreiben und Losschlagen von Keilen mittels Keiltreiber,
Schleifen an Schmirgelscheiben, namentlich Schärfen der Sägen, Fräs- und Hobelmesser mittels Schmirgelmaschinen,
Schärfen von Mühlsteinen, Abrichten von Schleifsteinen,

Bearbeiten von Hartgestein, von Bein, Steinnuss, Perlmutter und dgl.
Bossieren, Herstellen von Profilierungen in der Steinbearbeitung,
Anfertigen von Pflastersteinen,
Abschmirgeln der Kohlenstifte für Bogenlampen,
Arbeiten an Maschinen, die Splitter erzeugen.

II. Bearbeiten und Zerkleinern fester Materialien, wobei scharfes Zusehen nicht erforderlich ist, und zwar beim

Steinklopfen, Schlotterschlagen (Steinschlag),
Zerkleinern von Schlacke, Granit, Basalt, Kalkstein, Dolomit, Porphyr, Melaphyr, Grünstein, Grauwacke etc.
Erzbrechen im Bergbau, Schlagen von Schrinnen (Schrämen) in hartes Gestein bei Steinbrüchen und in Bergwerken,
Zerkleinern spröder Chemikalien,
Zerkleinern von Kohlenblöcken auf den Gruben,
Chamotte- und Hartglasputzen,
Zerschlagen von Eisen- und anderem Metallschrott,
Losklopfen von festen Rückständen, z. B. Kesselstein, aus Kesseln, Destillierblasen, Pfannen und Behältern,
Reinigen von Schornsteinen, Bleikammern,
Be- und Entladen von Gütern, wenn dabei die Augen gefährdet sind.

III. Behandlung glühender, heisser, ätzender Stoffe, wobei Funken sprühen oder Verspritzen zu befürchten ist, und zwar beim

Arbeiten an den Vorwalzen und Fertigwalzen, soweit Spritzen von Schlacke stattfindet,
Verarbeiten von Schweisseisenpacketen unter Walzen oder Hämmern,
Giessen von Stahlblöcken in Bessemer-, Thomas- und Martinstahlwerken.
Bedienen und Abstechen von Kupolöfen und Reinigen der Düsen derselben in der Eisengiesserei, Abgiessen von Siemens-Martin-Stahlöfen,
Arbeiten an Warmsägen,
Schriftgiessen,
Walzen und Schmieden glühender Metalle, wenn Spritzen der Schlacke stattfindet,
Löschen von Kalk,

Umgiessen von Säuren und scharfen Laugen, sowie beim Einstellen der letzteren,
Glasätzen mit Flusssäure,
Rühren von Siedekesseln in der Seifensiederei,
Abfüllen hochgespannter Gase und Flüssigkeiten unter Druck, z. B. Abziehen kohlensäurehaltiger Mineralwässer und Drahten der gefüllten Flaschen,
Probieren von Wasserstandgläsern an Dampfkesseln,
Arbeiten an Maschinen, die Funken erzeugen.

IV. Arbeiten in staub- oder raucherfüllten Räumen, z. B.

in Cementfabriken beim Einschaufeln der gebrannten und gemahlenen Masse in Säcke,
in Glasfabriken beim Mahlen und Pulverisieren des Kieselmaterials,
in Gewürzmühlen beim Mahlen und Stampfen von Pfeffer, Paprika,
in der Kunstdüngerfabrikation,
beim Schleifen in Nadelfabriken,
beim Flachshecheln,
an Sandstrahlgebläsen,
bei der als Hausindustrie in manchen Gegenden gewerblich ausgeführten Brandmalerei,
bei der Thätigkeit zur Bekämpfung von Schadenfeuern und zur Rettung aus solchen.

V. Arbeiten in grellem Licht- u. Feuerschein, z. B. beim

electrischen Schweissen,
Justieren der Kohlenstifte an Bogenlampen,
Bestimmen der Lichtstärke von Glühlampen,
Abbrennen der Glühstrümpfe des Gasglühlichts,
Rohrschweissen,
Glasblasen, Glasschmelzen,
Arbeiten an Hochöfen.

Aus dieser Einteilung geht schon hervor, dass eine Universal-Arbeiterschutzbrille, welche den Anforderungen aller 5 Gruppen gleichzeitig Genüge leistet, nicht gut denkbar ist. Wohl aber liesse sich eine Brille construieren, welche durch leicht auszuführende Veränderungen so modificiert werden kann, dass sie für fast alle Berufsarten verwendbar ist. Das

ist auch bereits erreicht. Nur müssen Arbeitgeber und Arbeitnehmer mit der Construction der in ihrem Gebrauche befindlichen Schutzbrillen eingehend vertraut gemacht werden, damit richtig individualisiert werde und nur eine den Anforderungen der jeweiligen Beschäftigung entsprechend modificierte Brille getragen werde. Dann werden manche Klagen über die Untauglichkeit der Arbeiterschutzbrillen aus der Welt geschafft werden.

Die Hauptsache an einer Arbeiterschutzbrille ist, und das ist ja schliesslich der Zweck derselben, dass sie dem Auge hinreichenden Schutz gewähre, ohne dabei das Sehen wesentlich zu beeinträchtigen, weder das centrale noch das periphere Sehen d. h. das Gesichtsfeld. Diesen Bedingungen tragen auch die natürlichen Schutzvorrichtungen unseres Sehorgans Rechnung. Wir haben bereits gesehen, dass das Auge behufs seitlichen Schutzes von einem knöchernen Wall rings umgeben ist, dem Augenhöhlenrande, und dass dieser in seinem unteren Bezirk und ganz besonders an der Schläfenseite stark zurücktritt. Das konnte nicht anders sein, weil das Gesichtsfeld sich nach unten und aussen am weitesten ausdehnen muss, nämlich 70° rsp. 90°. Wäre der Schutz im ganzen Umfange ein gleichmässiger, so könnte das nur auf Kosten des Gesichtsfeldes geschehen sein, welches bedeutend enger wäre und dadurch den Menschen in seiner Orientierung behindert, in der Geschwindigkeit und Sicherheit bei der Arbeit arg beeinträchtigt hätte. Zum Schutze des Auges gegen etwa von vorn eindringende Schädlichkeiten haben wir von der Natur keine beständigen Vorrichtungen mitbekommen, sondern, wie in der Einleitung erwähnt, nur solche, welche bei drohender Gefahr in Action treten (reflectorisches Schliessen der Augenlider etc.). Nur unter diesen Umständen lässt sich gleichzeitig das directe Sehen ungeschmälert erhalten.

Im gewöhnlichen Leben genügen diese Sicherheitseinrichtungen vollkommen, für die Beschäftigung im gewerblichen Betriebe reichen sie aber nicht aus, und bittere Erfahrungen haben uns gezwungen zu künstlichen Schutzmitteln unsere Zuflucht zu nehmen. So kam man schliesslich auf den Gedanken, eine Arbeiterschutzbrille zu construieren. Eine ideale Vorrichtung zu ersinnen, welche dem Auge absoluten Schutz gewährt und gleichzeitig seine Function in keiner Weise beeinträchtigt, dürfte wohl unmöglich sein. Sehen wir doch,

dass die alles berücksichtigende Natur auch darauf verzichten musste, weil eben die Erfüllung des einen Postulats nur auf Kosten des andern geschehen kann.

Am leichtesten könnte also das Auge direct von vorn getroffen werden, denn gerade da hat die Natur es nicht mit beständigen Schutzvorrichtungen versehen können, aber die Erfahrung lehrt, dass das Auge von der Schläfenseite her nicht minder häufig verletzt wird, von der Nasenseite, von oben oder von unten dagegen äusserst selten. Dieses hat man sich so zu erklären, dass Fremdkörper, welche das Auge von vorn bedrohen, gewöhnlich bei Zeiten wahrgenommen und durch eine rasch ausgeführte Wendung des Kopfes und reflectorischen Lidschluss am Eindringen ins Auge verhindert werden, denn sie entspringen dem eigenen Arbeitsobject, welches bei der Beschäftigung direct d. h. central fixiert wird. Die Fremdkörper dagegen, welche vom Arbeitsplatz des Nebenmannes herkommen, werden nur mit den peripheren Teilen der Netzhaut wahrgenommen, also nicht so deutlich bemerkt, und treffen den Arbeiter ganz unerwartet, so dass die Möglichkeit, der Gefahr auszuweichen, gar nicht vorhanden ist. Wie dem auch sei, die Brille muss das Auge von vorn und von der Seite her schützen, ohne dabei die Leistungsfähigkeit desselben zu beeinträchtigen. Eine langjährige Erfahrung hat gelehrt, dass es am zweckmässigsten ist, den Schutz nach der Seite durch undurchsichtiges, absolut festes Metall zu bewerkstelligen, wobei natürlich das indirecte Sehen (das Gesichtsfeld) ein wenig beschränkt wird, während vor dem Auge Glas als Sicherheitsvorrichtung genommen werden kann, welches in genügender Stärke ausreichenden Schutz gewährt und das directe Sehen, ohne welches ein Arbeiten überhaupt nicht denkbar ist, kaum nennenswert beeinflusst.

Nach den Untersuchungen von Dr. Perlia (5) bleibt die Sehschärfe beim Tragen eines ungefärbten Glases normal, wenn dessen Dicke 2,5 mm. nicht übersteigt, bei 3 mm. Dicke schwankt die Sehschärfe zwischen $^{20}/_{20}$ und $^{20}/_{30}$. Bei gefärbten Gläsern (dunkelrauchgrau — dunkelblau) derselben Dicke beträgt die Sehschärfe $^{20}/_{30}$—$^{20}/_{70}$. Muschelgläser, deren Dicke mehr als 2 mm. beträgt, wirken wie Concavgläser von 0,25—0,5 Dioptrien, daher Arbeiter mit schwacher Accommodation, Uebersichtige und Weitsichtige, leicht ermüden, wenn sie solche Gläser benützen; auch erscheinen ihnen die Objecte

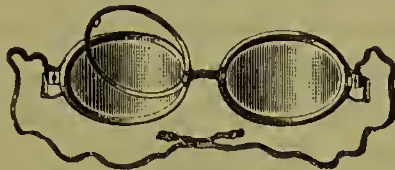
im peripheren Gesichtsfelde verzerrt, wodurch ein Gefühl von Schwindel erzeugt wird.

Gerade diese Muschelgläser waren es, welche lange Zeit ausschliesslich zu Arbeiterschutzbrillen verwendet wurden, indem sie in genügender Dicke und Grösse in ein gewöhnliches Brillengestell ohne irgend welche sonstigen Vorrichtungen eingefügt wurden. Als gefärbte Gläser (blau, grau) und in kleinerem Format finden sie noch jetzt vielfache Verwendung unter dem Namen Muschelbrillen und dienen vorzugsweise zum Temperieren des Lichtes bei gewissen Reizzuständen des Auges. Für diesen Zweck sind gewölbte Gläser geeignet, da sie recht dünn genommen werden können. Bei Arbeiterschutzbrillen jedoch kommt es gerade auf die Dicke des Glases an, und wir wissen, dass die Sehschärfe entsprechend der Dicke sinkt. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, wurden Plangläser gewöhnlicher Grösse angewandt und behufs seitlichen Schutzes das Gestell an der Schläfenseite beiderseits mit einem Drahtgeflecht versehen, welches mittels zweier Charniere am oberen und unteren Rande der Fassung befestigt wurde, damit es bequem zusammengelegt werden könne. Diese Brillen werden von der Firma J. C. Schmidt in Nürnberg nach der Angabe von Dr. Schubert in den Handel gebracht und haben den Vorteil, dass sie statt der Plangläser mit corrigierenden Gläsern für Kurzsichtige, Uebersichtige etc. versehen werden können. Als Schutzbrillen für Arbeiter konnten sie sich jedoch nicht einbürgern, da sie zu wenig Sicherheit gewähren, wohl aber finden sie vielfach als Radfahrerbrille Verwendung.

Ein weiterer Fortschritt schien erreicht, als man die Brilleneinsätze statt aus Glas aus Glimmer anfertigte. Dieser ist viel leichter und bedeutend widerstandsfähiger; er ist elastisch und kann demnach in sehr dünnen Scheiben angewandt werden; ausserdem ist er ein sehr schlechter Wärmeleiter, wodurch er sich besonders für Arbeiten am Feuer empfehlen dürfte. Leider aber haften dem Glimmer so viele Nachteile an, dass er sich doch nicht das Bürgerrecht hat erwerben können und seine Verwendung für Schutzbrillen nur auf gewisse Zweige der Hausindustrie beschränkt wurde, wie die Brandmalerei u. dgl. Die Glimmerscheiben sind vor allen Dingen nicht so durchsichtig wie Glas und eignen sich demnach für Arbeiten, wobei scharfes Zusehen erforderlich ist, nicht. Ferner entstehen bei ihnen durch öfteres Wischen leicht Risse und

Schrammen, sie werden blind und untauglich; auch werden sie in der Wärme leicht brüchig. Max Raphael in Breslau liefert Schutzbrillen mit Glimmereinsätzen in ganz vorzüglicher Ausführung und hat, um ein leichtes Auswechseln der Scheiben zu ermöglichen, die Fassung aus 2 einander deckenden Ringen hergestellt, von denen der eine eine Rinne zur Aufnahme der Glimmerscheibe hat (Fig. 5).

Fig. 5.



Man braucht nur den oberen Ring an dem Vorsprung anzufassen und seitlich zu verschieben, um die Scheibe herauszunehmen. Auch diese Brillen können mit seitlichem Drahtgitter versehen werden.

Es ist begreiflich, dass alle diese Modelle den an eine Arbeiterschutzbrille zu stellenden Anforderungen nicht gerecht werden konnten; sie erfuhren daher in der Folge allerlei Verbesserungen, bis sich gewissermassen ein Urtypus herausbildete, nach welchem die meisten modernen Schutzbrillen für Arbeiter construiert sind. Auf einem nussschalenförmigen Gehäuse aus Metall oder Drahtgeflecht von 1—2—5 cm. Höhe ruht ein Glas; 2 solcher „Körbe“ werden zu einer Brille vereinigt (Figg. 6, 7, 8).

Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Das Gehäuse dient vorzugsweise zum seitlichen Schutz, das Glas soll das Auge von vorn schützen, darf es aber dabei nicht in seiner Sehleistung behindern.

An diesem Typus, welcher heute nach verschiedenen Richtungen hin vervollkommnet worden ist, lassen sich mit Leichtigkeit alle erforderlichen Veränderungen anbringen, so dass die Brille verschiedenartigen Zwecken dienstbar gemacht werden kann.

Bei den sub. Gruppe III und V aufgezählten Arbeiten, wo es zu einer stärkeren Wärmeentwickelung kommt, müssen die dem Gesicht anliegenden Teile des Gestells mit einem die Wärme schlecht leitenden Stoff belegt sein z. B. Asbestband, Wollfilz, Schwamm, der befeuchtet wird, etc. Da die Gläser in der Hitze bald anlaufen, muss, wie überhaupt, für genügenden Luftwechsel gesorgt werden. Zu diesem Zwecke können z. B. im Gehäuse falls es aus festem Material besteht, rings um das Glas Löcher angebracht werden, die, wenn erforderlich, durch eine einfache Schiebervorrichtung alle mit einem Mal geschlossen werden können (Fig. 21). So muss ferner bei den Arbeiten der IV. Gruppe das Auge völlig luftdicht abgeschlossen werden, zu welchem Zwecke noch der Rand des Gehäuses mit einem Luftkissen versehen wird (Fig. 9) welches sich völlig an das Gesicht anschmiegt.

Fig. 9.



Für Arbeiten in erhöhter Temperatur empfehlen sich graue, blaue und dunkelviolette Gläser, letztere namentlich wenn dabei scharfes Zusehen nicht erforderlich ist. Grüne und rote Gläser benutzt man für die Arbeiten der V. Gruppe. Man hat also auch für eine leichte Auswechselbarkeit der Gläser zu sorgen, um die Brille für verschiedene Berufsarten verwendbar zu machen.

Alle Schutzbrillen, besonders wenn sie bei Arbeiten benutzt werden, die stundenlang ununterbrochen fortgesetzt werden, müssen leicht sein und dürfen den Träger nicht belästigen, namentlich das Gesicht und die Nase nicht drücken. Daher

wählt man als Material für das Gehäuse statt Messing- oder Eisenblech das viel leichtere Aluminiumblech. Auch Drahtgewebe wird dazu verwandt, es ist aber im Allgemeinen nicht zu empfehlen, da es das Sehen beeinträchtigt und keinen sichern Schutz gewährt.

Den grössten Teil des Gewichtes aber, etwa $^2/_3$ desselben, bedingen bei den meisten Schutzbrillen die beiden Gläser, welche bei einer Dicke von 5 mm. und einem Durchmesser von 4 cm., je nach der Glassorte, zusammen mehr als 30 Gramm wiegen. Die Dicke der gewöhnlich angewandten Gläser schwankt je nach der Beschäftigung zwischen 1½ und 6 mm., der Durchmesser zwischen 3½ und 7 cm.

Damit das Gesicht nicht von den Rändern des Brillengestells gedrückt werde, werden diese gewöhnlich mit weichem Leder, Samt oder dergl. bezogen, der Nasensteg wird ganz durch ein Stück Leder ersetzt oder so angebracht, dass er die Nase nicht berührt. Da aber trotzdem ein nicht unerheblicher Druck auf das Gesicht hervorgerufen wird, denn die Brillen werden gewöhnlich durch ein um den Hinterkopf gehendes Band festgehalten, so hat man sich zu helfen gesucht, indem man das Gestell durch eine Unterlage aus weichem Leder ersetzt hat, welches sich direct an das Gesicht anlegt. An der dem Auge gegenüberliegenden Stelle dieser Unterlage befindet sich ein runder Ausschnitt, in den ein Ring zur Aufnahme des Glases eingefügt ist. Als Staubschutzbrille werden solche unter dem Namen „Triumph" von der Firma C. Wendschuch in Dresden geliefert. Von Papageorgi in St. Petersburg wird als Unterlage statt Leder Schwamm benutzt, und sollen sich diese Brillen sehr gut bewährt haben, da der Schwamm, von Zeit zu Zeit befeuchtet, eine kühlende und die Schweissabsonderung verhindernde Wirkung entfaltet. Der Druck auf das Gesicht ist bei dieser Brille in der That minimal. Man hat auch die gangbarsten Schutzbrillen mit Lederunterlage versehen und als Rauch- oder Staubbrille in den Handel gebracht. Fig. 10 stellt eine solche von J. Seipp in Frankfurt a/Main dar.

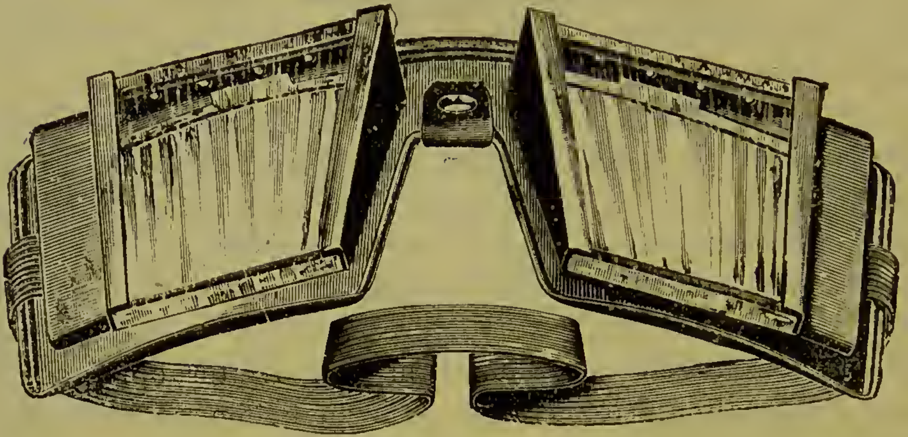
Fig. 10.



Vorzüglich hat sich auch die Werkmeisterschutzbrille auf Lederunterlage von Gebr. Merz in Frankfurt a/Main bewährt, welche neben dem geringen Druck, den sie ausübt, auch allen anderen Anforderungen, die an eine gute Arbeiterschutzbrille gestellt werden, nachkommt.

Diese ist aus der elastischen sogenannten „Werkm isterschutzbrille" derselben Firma hervorgegangen (Fig. 11) und

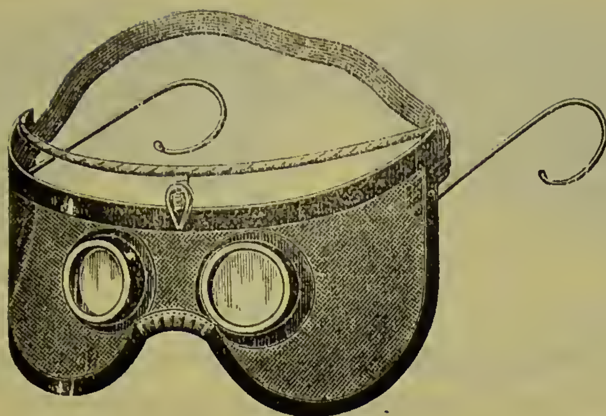
Fig. 11.



ist nach dem Princip der Simmelbauer'schen construiert. (K. P. Simmelbauer, Montigny bei Metz). Auf einem elastischen Blechgestell befinden sich 2 viereckige nach unten abgeschrägte Gehäuse aus Metall mit dicken Plangläsern derselben Gestalt, welche vermittelst Metallhäkchen, die leicht abgebogen werden können, fixiert sind. Zur Herstellung einer genügenden Luftcirculation sind am Gehäuse Löcher und Durchbrüche aber derartig günstig angebracht, dass das Eindringen von Fremdkörpern ins Auge durch diese unwahrscheinlich ist. Dadurch dass diese Gehäuse statt an einem Blechgestell auf einer Lederunterlage befestigt worden sind, ist die Brille noch leichter geworden als sie an und für sich ist und legt sich vollkommen an das Gesicht an.

Ausserordentlich leicht und dem Gesicht sich sehr fest anschmiegend sind die s. g. Geflechtbrillen, welche mit Glaseinsätzen (Fig. 12) oder ganz aus Drahtgewebe hergestellt werden. Da sie, besonders letztere, das Sehen beeinträchtigen, so eignen sie sich nur für Arbeiten, bei denen scharfes Zusehen nicht erforderlich ist (Gruppe II). Engmaschiges Geflecht stört das Sehen mehr als grobmaschiges. C. S. Schmidt in Niederlahnstein

Fig. 12.



a/Rhein verwendet eine Maschenweite von 0,7 mm. und verzinkten Stahldraht von 0,3 mm. Stärke. Diese Brillen haben sich als die besten ihrer Art erwiesen, sie rosten nicht und sind, um eine Blendung des Auges zu verhindern, mit einem dunklen Lacküberzug versehen. Gegenüber den Augen besitzt das Geflecht eine Wölbung von 2 cm. Höhe, wodurch der Luftzutritt zum Auge erhöht und die Widerstandsfähigkeit gegen anprallende Fremdkörper vermehrt ist. Carl Wendschuch in Dresden verwendet Aluminiumgeflecht für diesen Zweck.

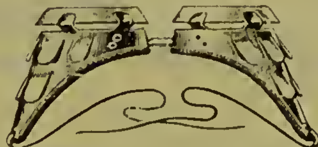
Jedes Schutzbrillengehäuse, sei es aus festem Metall oder aus Drahtgewebe, muss mindestens 2 cm. hoch sein, sonst hat das Auge sehr unter der Hitze zu leiden; die Gläser laufen rasch an und die Augenlider sind in ihrer freien Beweglichkeit behindert. Für genügenden Luftzutritt wird ausserdem in verschiedenartiger Weise Sorge getragen. Am besten hat sich die **Stroof'sche Arbeiterschutzbrille** bewährt, welche zahlreiche Variationen und Benennungen hat.

J. Seipp in Frankfurt a/Main liefert vorzüglich gearbeitete Stroof'sche Aluminium-Arbeiterschutzbrillen, welche in verschiedenen Modificationen für alle Zweige der Industrie und des Gewerbes verwendbar sind (Figg. 13, 14), und zeich-

Fig 13.



Fig. 14.

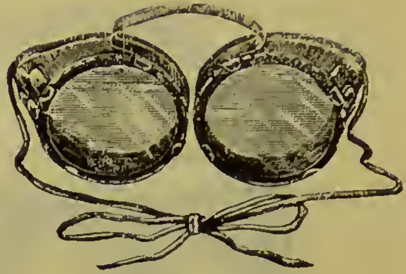


net sich seine Reform-Schutzbrille (Figg. 15, 16) durch

Fig. 15.



Fig. 16.



ausserordentliche Widerstandsfähigkeit aus, weshalb sie besonders beim Abfüllen unter Druck den vielen anderen Modellen vorzuziehen ist; wir kommen auf sie noch zurück.

Gebr. Merz in Frankfurt a/Main bieten uns andere Neuerungen und Verbesserungen z. B. „Modell 1901“ (Fig. 17), System Krupp (Fig. 18) u. System Werft Wilhelmshaven (Fig. 19).

Fig. 17.

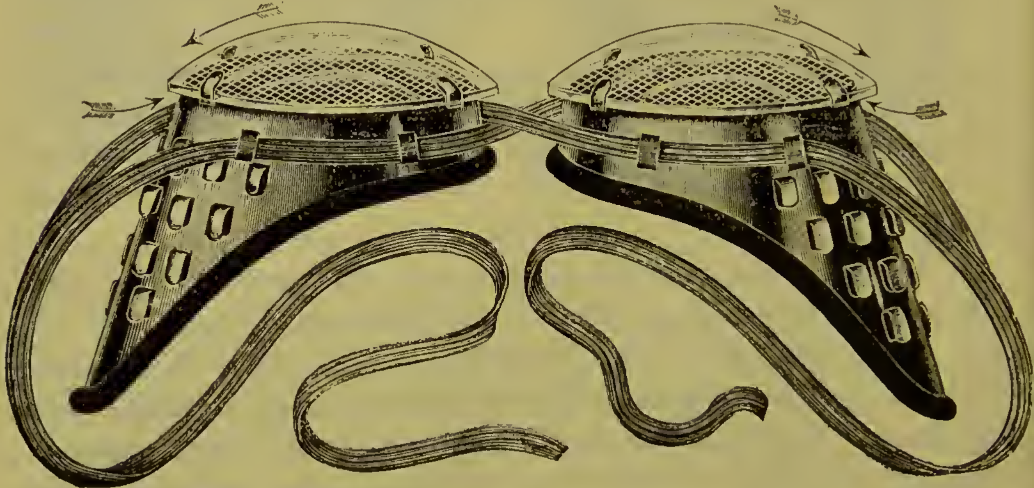
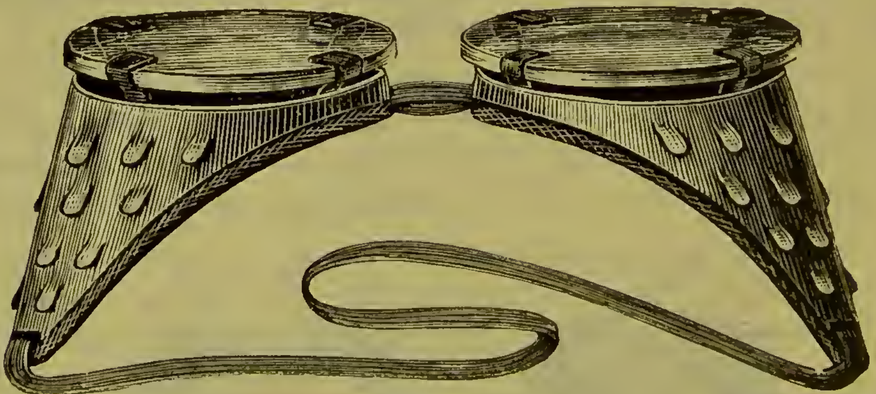


Fig. 18.



Die Firma J. G. Eisel jun. in Griesheim a/Main endlich bringt eine Stroof'sche Normal-Schutzbrille (Fig. 20) und eine Universal-Schieber-Schutzbrille (Fig. 21) in den Handel.

Fig. 19.

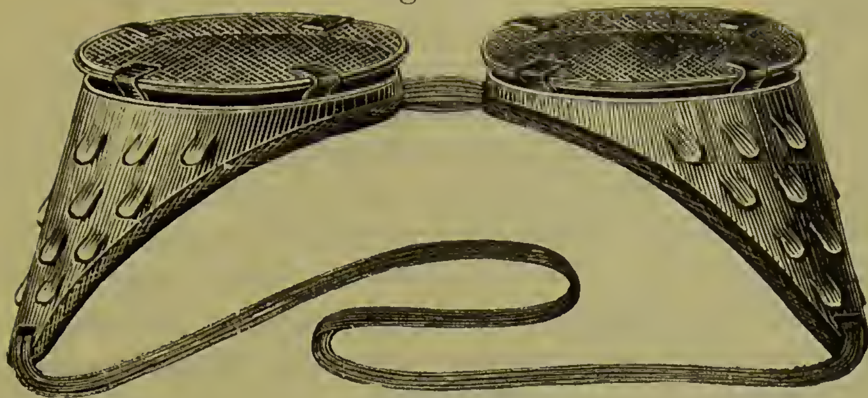


Fig. 20.

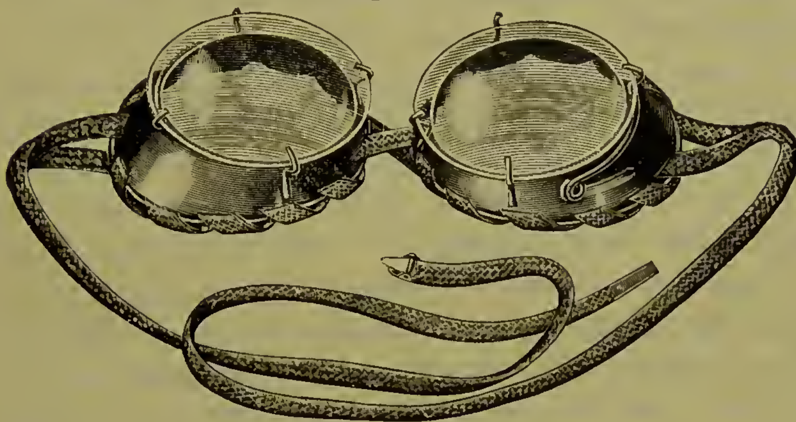
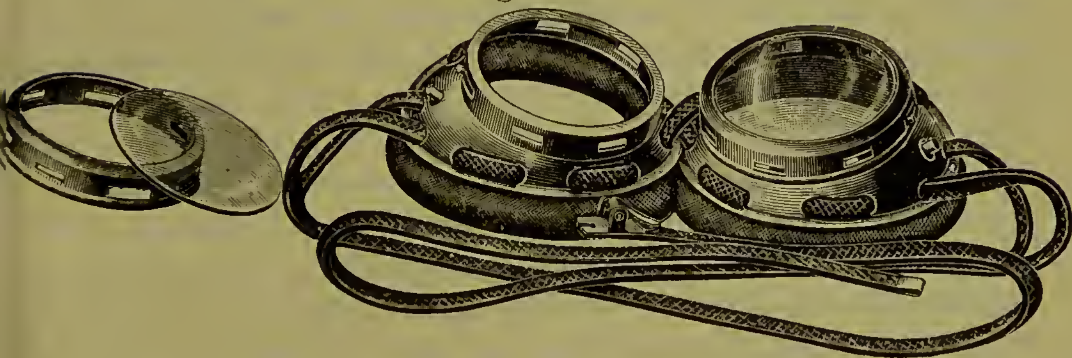


Fig. 21.



Fast alle diese Stroof'schen Brillen bestehen aus einem zungenförmigen Metallgehäuse mit gegen die Flugrichtung abgedeckten Ventilationsöffnungen, so dass der Luft freier Zutritt geboten ist. Um einen ausgiebigeren Luftwechsel zu erzielen, hat man so grosse Gläser gewählt, dass sie die Fassung überragen, wodurch auch die störenden Randstrahlen abgehalten werden.

Die Bestrebungen von J. Seipp laufen vorzugsweise darauf hinaus, seinen Brillen eine grosse Widerstandsfähigkeit

zu verleihen, ohne dabei das Sehen zu beeinträchtigen. So hat er die optischen Nachteile der sonst sehr empfehlenswerten Muschelgläser dadurch zu beseitigen gesucht, dass er für seine Schutzbrillen nur solche verwendet, welche nicht durch Blasen sondern durch Schleifen hergestellt sind (periskopische Gläser); ferner wendet er ovale Gläser an und hat gezeigt, dass solche von 4,8×6 cm. widerstandsfähiger sind, als runde von 5 cm. Durchmesser, wobei sie ein grösseres Gesichtsfeld nach der Seite gewähren; endlich hat er den Plangläsern dadurch eine beinahe doppelte Widerstandsfähigkeit verliehen, dass er eine eigene Fassung für sie hergestellt hat, Aluminiumschutzgläserringe (Figg. 15, 16), welche bei einem Durchmesser von 52 cm. nur 2 Gramm das Paar wiegen. Zwar sind festgefasste Gläser nicht im stande, grössere Temperaturdifferenzen zu ertragen, aber dieser Nachteil scheint hier nur in geringem Grade vorhanden zu sein, da die Fassung eine sehr nachgiebige ist.

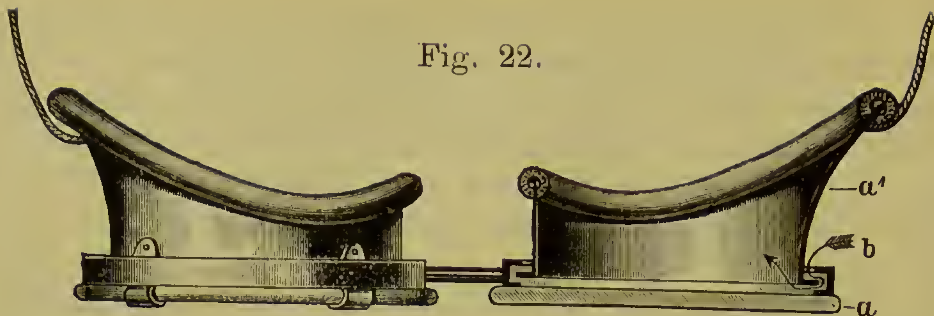
Gebrüder Merz haben, indem sie sich sagten, dass die Zerbrechlichkeit des Glases ein unvermeidliches Uebel sei, Splitterfänger construiert, welche im Falle das Glas zerschlagen sollte, die Scherben am Eindringen ins Auge verhindern. Es ist das ein hinter dem Glase befindliches Drahtgeflecht (Fig. 17), welches nach Belieben eingefügt und entfernt werden kann. Leider aber sind diese Vorrichtungen nicht für Arbeiten verwendbar, bei welchen scharfes Zusehen erforderlich ist, und belästigen sie das Auge, zumal bei anhaltendem Gebrauch derselben. Die jüngste von Gebr. Merz ersonnene Neuerung zeigt uns das „Modell 1901“, (Fig. 17), indem, wie aus der Abbildung ersichtlich, durch festeres oder loseres Anziehen der Befestigungsbänder der Zwischenraum zwischen den Gehäusen beliebig gross gemacht werden kann, eine Aufgabe, welche von den Eisel'schen Erzeugnissen (Figg. 20, 21) auch erstrebt, aber nicht so vollkommen gelöst worden ist, weil das Verstellen bei letzteren zu umständlich ist. J. Seipp hat bei seiner Reform-Schutzbrille (Fig. 16) die beiden Gehäuse wie bei einem Pince-nez durch eine Feder verbunden, welche eine Vergrösserung des Abstandes der Gehäuse durch Lockerwerden der Verbindung ausschliesst. Diese Bestrebungen bezwecken den Abstand der Centra der Gläser von einander in Einklang zu bringen mit der Pupillardistanz des Trägers. Bei der Verwendung grosser Plangläser ist jedoch dieser Factor nicht von Bedeutung.

J. G. Eisel jun. hat sein Augenmerk darauf gerichtet, eine ausreichende Ventilation zu erzielen. Zu diesem Zwecke hat er die Gehäuse aus Drahtgewebe hergestellt, was aber, worauf mehrfach hingewiesen, nicht practisch ist. Glücklicher war folgender Gedanke, welcher in der Universal-Schieber-Schutzbrille seinen Ausdruck gefunden hat (Fig. 21). Durch eine Schieberbefestigung, die mit gleich vielen und gleich grossen Schlitzen wie das Gehäuse versehen ist, kann der Luft nach Belieben der Zugang zum Auge gewährt oder abgeschlossen werden. Bei der Normalschutzbrille (Fig. 20) desselben Fabrikanten ist die Ventilation dadurch begünstigt, dass der dem Gesicht aufliegende Rand des Gehäuses von einem spiralig geschlungenen Bande bedeckt ist, welches in das Befestigungsband der Brille ausläuft. Dadurch entstehen zwischen Brille und Gesicht Zwischenräume, welche in Bezug auf das Eindringen von Fremdkörpern belanglos, für den Durchtritt von Luft aber genügend sind. Eine weitere Neuerung von Eisel bezieht sich auf die Auswechselbarkeit der Gläser. Bei allen Stroof'schen Brillen geschieht die Befestigung des Glases in der Weise, dass oben, unten, rechts und links je ein Metallhäkchen vom Gehäuse entspringend sich um das Glas biegt (Figg. 13—19). Man braucht hauptsächlich nur ein Häkchen zurückzubiegen, um das Glas entfernen und durch ein neues ersetzen zu können; da aber durch häufiges Hin- u. Herbiegen das dünne Häkchen bald brechen muss, ist bei der Stroof'schen Normal-Schutzbrille statt eines der 4 Häkchen eine Feder angebracht (Fig. 20) welche sich nicht so leicht abnutzt.

Alle Constructeure der eben erwähnten Modelle haben in ihrer Fürsorge um eine ausgiebige Ventilation ausser Acht gelassen, dass der Weg, der für den Durchtritt von Luft bestimmt ist, bei ihren Brillen auch sehr leicht von verspritzten Flüssigkeiten gefunden werden kann, demnach die Gefahr einer Verbrühung und Verätzung des Auges keineswegs ausgeschlossen ist. Sigmund Loewensohn in Fürth (Baiern) hat auch diese Schwierigkeit in einfacher Weise überwunden, wie aus Fig. 22 ersichtlich, auf welcher links ein normales Gehäuse und rechts ein Längsschnitt durch dasselbe abgebildet ist.

Diese nach Art der Stroof'schen construierte Schutzbrille besitzt ein hohes und ganz festes Gehäuse aus Aluminiumblech ohne irgend welche Oeffnungen. Dafür aber ruhen die Gläser auf einer mit einem umgekrempten Rande versehenen Fassung,

Fig. 22.



welche eine doppelte Wandung besitzt und dem Eindringen von festen Fremdkörpern und Flüssigkeiten einen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzt, selbst wenn sie von hinten kommen sollten, während die Luft freien Zutritt zum Auge hat, indem sie einen S förmigen Weg zwischen beiden Wandungen durchläuft (Fig. 22, rechts). Diese Brille ist nach dem Erfinder speciell geeignet für alle Arbeiten, bei welchen „erhöhte Gefahr durch Verspritzen von flüssigen Metallen, von Säuren etc., oder infolge der örtlichen Lage der Arbeitsstätte oder durch die Nähe und Stellung der Mitarbeiter“ besteht. Auch kann die Brille leicht in eine Rauch- und Staubbrille verwandelt werden, indem man zwischen Glas und Fassung sowie zwischen die beiden Wände der Fassung Watte hineinsteckt und den dem Gesicht anliegenden Rand des Gehäuses mit einem Luftkissen versieht, analog den Rauchbrillen von Seipp (Fig. 9) Auch alle anderen Stroof'schen Brillen können mit solchen Luftkissen versehen werden, desgleichen können überall farbige Gläser eingefügt und andere Modificationen vorgenommen werden, wie wir bereits oben gesehen haben.

Insbesondere ist für eine weiche und die Wärme schlecht leitende Polsterung der dem Gesicht anliegenden scharfen Metallränder des Gehäuses Sorge zu tragen, denn sie hinterlassen schon nach kurzer Zeit des Tragens Eindrücke in der Haut des Gesichtes und belästigen den Träger in hohem Grade. Dieses ist ganz erklärlich, wenn man bedenkt, dass eine scharfkantige Brille von 50—100 Gramm Gewicht durch ein Gummiband oder zwei am Hinterkopf fest geknüpfte Bänder anhaltend gegen das Gesicht gedrückt wird.

So kam man endlich auf den Gedanken, das Gewicht der Brille auf den Kopf zu übertragen, welcher mit Leichtigkeit das Dreifache tragen kann, ohne den Träger auch nur im Mindesten zu belästigen. Dabei braucht man bei der Anferti-

gung der Brille nicht ängstlich darauf bedacht zu sein, jede Schraube oder Niete, welche vielleicht das Gewicht um ein Gramm erhöhen könnte, zu vermeiden.

Die Berg'sche Unfallbrille (J. Berg, Optische Anstalt in Kaiserlautern-Rheinpfalz) besitzt ausser der gewöhnlichen Befestigungsweise durch Bänder einen von vorn nach hinten über den Kopf sich legenden Tragbügel, damit, wie der Erfinder sagt, ein schnelles Auf- und Absetzen der Brille sowie das Festsitzen ermöglicht werde.

Schlagdenhaufen in St. Johann a. d. Saar hat mit seiner Brille einen wesentlichen Fortschritt angebahnt, indem er gerade in der Befestigung am Kopf die Hauptsache erblickt hat. Ein elastischer Halter aus Aluminium oder nickelpoliertem Draht wird in der Richtung von vorn nach hinten auf den Kopf gelegt; am Stirnende des Halters befinden sich 1 oder 2 Zapfen, welche in entsprechende Oeffnungen des Brillengestells eingehakt werden. Leider ist das an sich bedeutungsvolle Princip an dieser Brille nicht correct verwirklicht worden, da der Sitz derselben kein fester ist, so dass die Brille bei starkem Neigen des Kopfes oder leichter Berührung des Tragbügels sich vom Gesicht entfernt. Ausserdem weicht die Construction der eigentlichen Brille in manchen Puncten von den gewöhnlichen Arbeiterschutzbrillen ab und bietet damit zum Mindesten keine Vorteile.

Ingenieur Specht und Sanit. Rat. Dr. Plessner in Berlin haben dasselbe Princip in practischerer Weise verwertet, indem sie eine das ganze Gesicht bedeckende Maske vermittelst eines Charniers an dem Rand einer Mütze befestigt haben. Man braucht nur letztere auf den Kopf zu thun und die Maske über das Gesicht zu streifen, und die Augen und deren Umgebung sind völlig geschützt. Aber wegen der unerträglichen Hitze und der starken Einengung des Gesichtsfeldes empfiehlt sich dieser Apparat blos für das nur kurze Zeit dauernde Abstechen am Kupolofen (9).

Das ist der gegenwärtige Stand der Arbeiter schutzbrillenfrage, und kommt es also bei der Construction einer brauchbaren Brille darauf an

1) dass das Auge von allen Seiten geschützt werde und dass das Gehäuse genügend stark sei, um dem Anprall von Fremdkörpern zu widerstehen,

2) dass weder das directe noch das indirecte Sehen (Gesichtsfeld) beeinträchtigt werde,
3) dass die Luft freien Zutritt zum Auge habe, damit dieses nicht erhitzt werde und die Gläser nicht anlaufen,
4) dass die Brille leicht sei und einfach zu befestigen sei,
5) dass die Gläser leicht auswechselbar seien,
6) dass die Augen nicht durch Blendung gereizt werden, weshalb die Gehäuse innen geschwärzt sein müssen,
7) dass die Brille bequem und fest sitze.

Durch Befragen von Arbeitern, welche ich mit verschiedenen Schutzbrillen arbeiten liess sowie durch practische Versuche an mir selbst und meinen Bekannten bin ich zur Ueberzeugung gelangt, dass fast alle Arbeiterschutzbrillen bezüglich des letzten Postulats am meisten zu wünschen übrig lassen, indem viele von ihnen schon nach 10 Minuten des Tragens durch ihren Druck auf das Gesicht derartig lästig werden, dass ein weiteres Arbeiten mit ihnen einfach unmöglich ist. Obgleich sie fast alle ein relativ unbedeutendes Gewicht haben, hinterlassen sie gar bald tiefe Eindrücke auf der Haut des Trägers als objectiven Ausdruck der verursachten Beschwerden. Von den übrigen Anforderungen sind bei manchen Modellen diese, bei manchen jene in derartig vollkommener Weise erfüllt, dass eine Combination der Vorzüge einzelner Systeme eine wirklich brauchbare Schutzbrille ergeben muss, die bei einigem Willen von jedem Arbeiter getragen werden kann.

Daher habe ich in dem Optischen Institut Heinrich Dettmann in Riga folgendes Modell construieren lassen, bei dem ich mein Hauptaugenmerk auf bequemen und festen Sitz gerichtet habe (Figg. 23, 24).

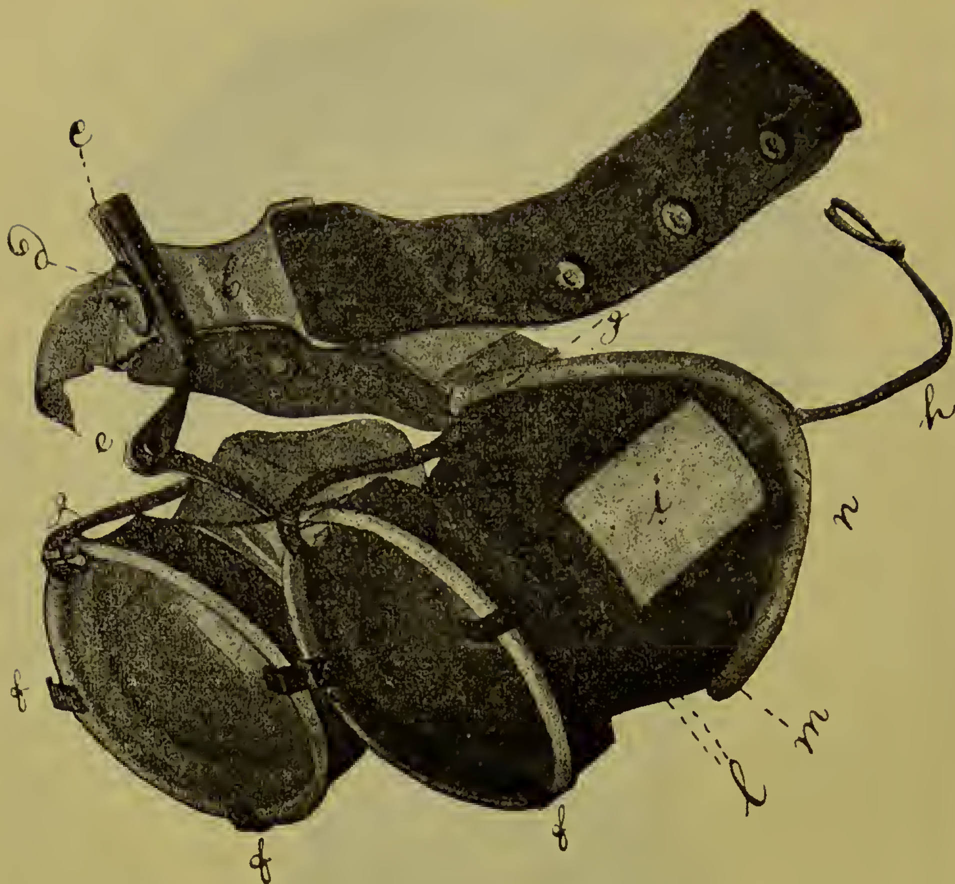
Das Gewicht der Brille hat der Kopf zu tragen, indem dieselbe vermittelst eines Charniers (Fig. 23g; Fig. 24e) gelenkig mit einer metallenen Platte (Fig. 23b; Fig. 24b) verbunden ist, welche der Stirn des Trägers federnd aufliegt. Diese Stirnplatte wird durch ein um den Kopf sich schlingendes verstellbares Band (Fig. 23a; Fig. 24a) in ihrer Lage fixiert und trägt in ihrer Mitte einen mit einem Schraubengewinde versehenen Zapfen, an welchem die eigentliche Brille mit Hilfe einer Mutter (Fig. 23f; Fig. 24d) befestigt wird. Das geschieht in der Weise, dass der obere das Charnier tragende Teil der Brille einen mit einem Schlitz versehenen Ausläufer hat (Fig. 23e; Fig. 24c), so dass die Brille in

Fig. 23.



beliebiger Höhe, je nach dem Bau des Gesichtes, fixiert werden kann. Dank dem Charnier kann die Brille in beliebigem Abstande vom Gesicht erhalten werden, wodurch die Möglichkeit unter ihr eine Correctionsbrille zu tragen, bedeutend erleichtert ist. Während kurzer Arbeitspausen wird die Brille im Gelenk einfach nach oben geklappt. Um beim Lockerwerden des Charniers und bei starkem Neigen des Kopfes zu verhüten, dass die Brille sich vom Gesicht entferne, dient ein Gummischnürchen (Fig. 23h; Fig. 24h), welches jederseits vom temporalen Rande des Gehäuses entspringend vermittelst einer Oese auf einen der Knöpfe (Fig. 24k) gehakt wird, welche sich am Stirnband befinden gerade da, wo dieses die Schläfe bedeckt. Der Nasensteg (Fig. 23i) ist aus Metall und so

Fig. 24.



hoch angebracht, dass er die Nase des Trägers nicht berührt, sondern nur dazu dient, beide Gehäuse mit einander fest zu verbinden. Im übrigen ähnt die Brille der von Siegmund Loewensohn in Fürth angegebenen, obgleich auch jede andere Stroof'sche Arbeiterschutzbrille mit diesem Befestigungsmodus versehen werden kann. Nur habe ich noch folgende Modificationen angebracht. An der temporalen Seite des Gehäuses habe ich ein Fenster aus Glimmer herstellen lassen (Fig. 24i; Fig. 23k); dadurch ist das Gesichtsfeld grösser geworden, als bei den bisherigen Brillen, während die Gefahr einer Verletzung der Augen durchaus nicht erhöht ist, da Glimmer sehr widerstandsfähig ist. Behufs leichterer Auswechselbarkeit der Gläser habe ich am oberen Rande des Gehäuses eine Uhrfeder (Fig. 24 g) vermittelst einer Niete beweglich anbringen lassen. Das andere Ende der Feder ist umgebogen und drückt auf den oberen Rand des Glases, wodurch dieses, da es rechts, links und unten von je einem umgebogenen Metallhäkchen (Fig. 23 k; Fig. 24 f) gehalten wird,

endgiltig fixiert ist. Man braucht nur die Feder seitlich zu verschieben, um das Glas herausnehmen zu können. Ein Häkchen würde durch häufiges Umbiegen bald brechen. Um die bei der Löwensohn'schen Brille in practischer Weise ermöglichte Luftcirculation ausgiebiger zu gestalten, liess ich dicht unterhalb des umgekrempten Randes eine Reihe Löcher von 1½ mm. (Fig. 24 l) Durchmesser in geringem Abstande von einander Gehäuse anbringen, welche alle mit einem Mal vermittelst einer Schiebervorrichtung (Fig. 24 m) geschlossen werden können. Die Gläser sind plan, 2½ mm. dick und haben einen Durchmesser von 5 cm. Der Rand des Gehäuses (Fig. 24 n) kann je nach Belieben mit Samt, Leder, Gummi, Schwamm, Luftkissen u. dgl. versehen werden. Zur Aufbewahrung der Brille habe ich ein Täschchen aus schwarzem Stoff ähnlich einem Tabaksbeutel herstellen lassen, auf welchem ein Täfelchen aus Celluloid zum Notieren von Nummer und Namen des Arbeiters angenäht ist. Dadurch soll einer Verwechslung verschiedener Brillen und daraus entstehender Uebertragung von Krankheiten, besonders Trachom, vorgebeugt werden, desgleichen eine Verunreinigung der Brille ausserhalb der Arbeit vermieden werden.



Literaturverzeichnis.

(1) **Dr. Max Maschke** „Die Augenärztliche Unfallpraxis" 1899.

(2) **Prof. Dr. E. Fuchs** „Lehrbuch der Augenheilkunde" III. Auflage 1893.

(3) **Prof. Dr. Königshöfer** „Die Prophylaxe in der Augenheilkunde" 1901. aus: **Nobiling-Jankau**, Handbuch der Prophylaxe Abt. XII.

(4) **Dr. A. E. Fick** „Gesundheitspflege des Auges" 1899. aus: **Graefe-Saemisch**, Handbuch der Gesamten Augenheilkunde II. Auflage.

(5) **Dr. Perlia** „Leitfaden der Hygiene des Auges" 1893.

(6) Wochenschrift für Therapie und Hygiene des Auges, III. Jhrg. № 6. 1899.

(7) **N. v. Seeler** „Gründung und Zweck der Rigaschen gegenseitigen Gesellschaft zur Versicherung der Fabrikanten und Handwerker vor Unfällen ihrer Arbeiter und Angestellten". 1898.

(8) **Prof. Dr. H. Magnus** „Leitfaden für Begutachtung und Berechnung v. Unfallsbeschädigungen d. Augen" 1896.

(9) **Prof. Konr. Hartmann** u. **Dr. Villaret** „Die Arbeiterschutzbrillen, ihre Arten, Konstruktionen und ihre Verwendung" 1900.

(10) **Dr. E. Praun** „Die Verletzungen des Auges" 1899.

(11) Wochenschrift für Therapie und Hygiene des Auges. IV. Jhrg. № 18. 1901. Referat eines Vortrages von **Dr. Arthur Crzellitzer.**

